第２章　空調機器（ガスエアコン等）

１．空調機器の概要

１．１　種類と分類

①　熱源による分類

【電気エネルギー】

エアコン：冷凍サイクルによる熱の移動による冷暖房

電気ヒーター：電熱ヒーターによる発熱で暖房

【ガ　　　　ス】

ガスエアコン：冷房は一般エアコンと同、暖房はガス熱源を利用する。
冷媒加熱式と温水式がある。

Ｇ　Ｈ　Ｐ：ガスエンジンでコンプレッサを駆動し、冷凍サイクルによる冷暖房

吸収式冷暖房機：ガスの燃焼熱で冷暖房

ガスファンヒーター：ガスの燃焼熱で暖房

ガスFF式温風暖房機：ガスの燃焼熱で暖房

【石油（JIS１号灯油）】

石油ファンヒーター：石油の燃焼熱で暖房

石油FF式温風暖房機：石油の燃焼熱で暖房

②　原理・機能による分野と特徴

【ファンヒーター（ガス、石油）】

［長　所］：燃焼排気ガスを含む燃焼熱で暖房する。原理、構造が簡単で価格が安い。

［短　所］：燃焼排気ガス（ＮＯx、ＣＯ）を室内に放出する。

【ＦＦ式温風暖房機（ガス、石油）】

［長　所］：燃焼排気ガスを屋外へ排気筒から排出。安全。部屋の空気を汚さない。

［短　所］：燃焼源を室内に持つこと。暖房のみで設備稼動効率が悪い。

【エアコン（電気式）】

［長　所］：安全でクリーンな冷暖房機

［短　所］：低外気温度条件で暖房能力が低下し、寒冷地での暖房機には不向き。

【ガスエアコン（冷媒加熱式、温水式）】

［長　所］：安全でクリーンな冷暖房機。暖房出力が外気温度に影響されない。

［短　所］：燃焼機を搭載するため価格が高い。

【ＧＨＰ（Gas Heat Pump air conditioner）】

［長　所］：大きな電力設備が不要。夏場に集中する電気エネルギー需要の緩和。

［短　所］：メンテナンス、騒音。

【吸収式冷暖房機】

［長　所］：大きな電力設備が不要。夏場に集中する電気エネルギー需要の緩和。

［短　所］：構造が複雑、気密性の確保が難しい。

１．２　エネルギーコスト比較

灯　油	都市ガス	ＬＰガス	電　気
100	222	434	514
45	100	195	232
23	51	100	118

（社）日本ガス石油機器工業会　平成10年５月

灯　　油　　１Ｌ　＝　46円（ 8,850kcal／Ｌを使用）［ 5.20円／1,000kcal］

都市ガス　　１m^3　＝ 127円（11,000kcal／m^3を使用）［11.25円／1,000kcal］

ＬＰガス　　１kg　＝ 217円（12,000kcal／kgを使用）［22.58円／1,000kcal］

電　　気　　１kWh　＝　23円（　860kcal／kWhを使用）［26.74円／1,000kcal］

1．3　適室基準

表示する部屋の広さ畳(m²)	温暖地域				寒冷地域			
	木造住宅(一重窓)		コンクリート住宅(一重窓)		木造住宅(二重窓)		コンクリート住宅(二重窓)	
断熱材 (mm)	0	50	0	50	50	150	25	50
基準値 畳	407	233	291	151	384	267	244	186
3 (5.0)	～1.22	～0.699	～0.873	～0.453	～1.15	～0.801	～0.732	～0.558
4 (6.5)	1.23～1.62	0.700～0.932	0.874～1.16	0.452～0.604	1.16～1.53	0.802～1.06	0.733～0.976	0.559～0.744
4.5 (7.5)	1.63～1.83	0.933～1.04	1.17～1.30	0.605～0.679	1.54～1.72	1.07～1.20	0.977～1.09	0.745～0.837
5 (8.5)	1.84～2.03	1.05～1.16	1.31～1.45	0.680～0.755	1.73～1.92	1.21～1.33	1.10～1.22	0.838～0.930
6 (10.0)	2.04～2.44	1.17～1.39	1.46～1.74	0.756～0.906	1.93～2.30	1.34～1.60	1.23～1.46	0.931～1.16
7 (11.5)	2.45～2.84	1.40～1.63	1.75～2.03	0.907～1.05	2.31～2.68	1.61～1.86	1.47～1.70	1.17～1.30
8 (13.0)	2.85～3.25	1.64～1.86	2.04～2.32	1.06～1.20	2.69～3.07	1.87～2.13	1.71～1.95	1.31～1.48
9 (15.0)	3.26～3.66	1.87～2.09	2.33～2.61	1.21～1.35	3.08～3.45	2.14～2.40	1.96～2.19	1.49～1.67
10 (16.5)	3.67～4.07	2.10～2.33	2.62～2.91	1.36～1.51	3.46～3.84	2.41～2.67	2.20～2.44	1.68～1.86
11 (18.5)	4.08～4.47	2.34～2.56	2.92～3.20	1.52～1.66	3.85～4.22	2.68～2.93	2.45～2.68	1.87～2.04
12 (20.0)	4.48～4.88	2.57～2.79	3.21～3.49	1.67～1.81	4.23～4.60	2.94～3.20	2.69～2.92	2.05～2.23
13 (21.5)	4.89～5.29	2.80～3.02	3.50～3.78	1.81～1.96	4.61～4.99	3.21～3.47	2.93～3.17	2.24～2.41
14 (23.0)	5.30～5.69	3.03～3.26	3.79～4.07	1.97～2.11	5.00～5.37	3.48～3.73	3.18～3.41	2.42～2.60
15 (25.0)	5.70～6.10	3.27～3.49	4.08～4.36	2.12～2.26	5.38～5.76	3.74～4.00	3.42～3.66	2.61～2.79
16 (26.5)	6.11～6.51	3.50～3.72	4.37～4.65	2.27～2.41	5.77～6.14	4.01～4.27	3.67～3.90	2.80～2.97
17 (28.0)	6.52～6.91	3.73～3.96	4.66～4.94	2.42～2.56	6.15～6.52	4.28～4.53	3.91～4.14	2.98～3.16
18 (30.0)	6.92～7.32	3.97～4.19	4.95～5.23	2.57～2.71	6.53～6.91	4.54～4.80	4.15～4.39	3.17～3.34
19 (31.5)	7.33～7.73	4.20～4.42	5.24～5.52	2.72～2.86	6.92～7.29	4.81～5.07	4.40～4.63	3.35～3.53
20 (33.0)	7.74～8.14	4.43～4.66	5.53～5.82	2.87～3.02	7.30～7.68	5.08～5.34	4.64～4.88	3.54～3.72
21 (34.5)	8.15～8.54	4.67～4.89	5.83～6.11	3.03～3.17	7.69～8.06	5.35～5.60	4.89～5.12	3.73～3.90
22 (36.5)	8.55～8.95	4.90～5.12	6.12～6.40	3.18～3.32	8.07～8.44	5.61～5.87	5.13～5.36	3.91～4.09
23 (38.0)	8.96～9.36	5.13～5.35	6.41～6.69	3.33～3.47	8.45～8.83	5.88～6.14	5.37～5.61	4.10～4.27
24 (40.0)	9.37～9.76	5.36～5.59	6.70～6.98	3.48～3.62	8.84～9.21	6.15～6.40	5.62～5.85	4.28～4.46
25 (41.5)	9.77～10.17	5.60～5.82	6.99～7.27	3.63～3.77	9.22～9.60	6.41～6.67	5.86～6.10	4.47～4.65
26 (43.0)	10.18～10.58	5.83～6.05	7.28～7.56	3.78～3.92	9.61～9.98	6.68～6.94	6.11～6.34	4.66～4.83
27 (44.5)	10.59～10.98	6.06～6.29	7.57～7.85	3.93～4.07	9.99～10.3	6.95～7.20	6.35～6.58	4.84～5.02
28 (46.0)	10.99～11.39	6.30～6.52	7.86～8.14	4.08～4.22	10.4～10.7	7.21～7.47	6.59～6.83	5.03～5.20
29 (47.5)	11.40～11.80	6.53～6.75	8.15～8.43	4.23～4.37	10.8～11.1	7.48～7.74	6.84～7.07	5.21～5.39
30 (50.0)	11.81～12.21	6.76～6.99	8.44～8.73	4.38～4.53	11.2～11.5	7.75～8.01	7.08～7.32	5.40～5.58

(社)日本ガス石油機器工業会

1．4　ＪＩＡ検査品目と証票

ガスエアコンは、「屋外式（暖房用ガス熱源機）」

■家庭用ガス機器 DOMESTIC GAS APPLIANCES

〈都市ガス用〉
For town gas

- ●瞬間湯沸器（屋外式を除く）
  Instantaneous water heater (without outdoor type)
- ●バーナ付ふろがま（屋外式を除く）
  Bath tub water heater (without outdoor type)
- ●ふろバーナ
  Burner for Bath tub water heater (inpendent)
- ●ストーブ
  Space heater

〈液化石油ガス用〉
For liquefied petroleum gas

- ●瞬間湯沸器
  Instantaneous water heater
- ●ふろがま
  Heating body of bath tub water heater (without burners)
- ●ふろバーナ
  Burner for Bath tub water heater (inpendant)
- ●ストーブ
  Space heater
- ●液化石油ガスこんろ
  Portable cookers attached to liquefid petroleum gas cylinder
- ●バーナ付密閉燃焼式ふろがま
  Bath tub water heater

■家庭用ガス機器・業務用ガス機器 DOMESTIC／COMMERCIAL GAS APPLIANCES

〈家庭用〉
Domestic gas appliances

- ●こんろ
  Cooking appliance
- ●レンジ
  Range
- ●オーブン
  Oven
- ●グリル
  Grill
- ●衣類乾燥機
  Clothes dryer
- ●クッキングテーブル
  Cooking table
- ●給湯暖房機
  Gas combination room heater and water heater
- ●カセット容器使用燃焼機器
  Gas burning appliances with cylinder
- ●グリル付こんろ
  Top burner with grill
- ●瞬間湯沸器（都市ガス用屋外式）
  Instantaneous water heater (Outdoor type of town gas)
- ●バーナ付ふろがま（都市ガス用屋外式）
  Bath tub water heater (Outdoor type of town gas)
- ●貯湯湯沸器
  Storage type closed vessel gas water heater
- ●炊飯器
  Rice cooker
- ●天然ガス自動車用供給装置
  The compressor for natural gas vehicle

〈業務用〉
Commercial gas appliances

- ●厨房機器
  Cooking appliances
- ●温水機器
  Water heating appliances
- ●冷暖房機器
  Room air conditioners
- ●乾燥機器
  Clothes dryers

■防災用機器等 SAFETY DEVICES

- ●都市ガス用ガス漏れ警報器
  Gas leak detector(for town gas)
- ●不完全燃焼警報器
  CO detector
- ●外部警報器
  Gas leak detector equipment
- ●ガス警報器アダプター
  Adopter for gas leak detector
- ●迅速継手（10個用、100個用）〔都市ガス用〕
  Quick disconnect joint〔for town gas〕
- ●自動ガス遮断装置（遮断弁、制御器）
  Automatic gas shut -off device
- ●都市ガス用マイコンメータ
  Smart gas meter(for town gas)
- ●簡易ガス用マイコンメータ
  Smart gas meter(for community gas)
- ●カセットこんろ用容器
  Gas cyrinder for portable gas cooker
- ●半密閉式湯沸器用排気フード
  Draft hood for vented type water heater
- ●ガス燃焼機器用排気筒
  Vent pipe

- ●ふろがま用ゴム製循環管
  Rubber tube for bath tub water heater
- ●排気筒用固定金具
  Connecting clip for vent pipe
- ●ガス燃焼機器用部品
  Component parts of gas burning appliance

- ●迅速継手（小口径ホース用も含む）
  Quick disconnect joint
- ●ガス栓（都市ガス用）
  Gas valve (for town gas)
- ●安全アダプター
  Safety adopter
- ●金属可とう管
  Flexible metal tubing

- ●外部警報器（タイプII）の子機
  Gas leak detector equipment(type II)

2．ガスエアコン

2．1　ガスエアコンの概要

（1）種　　類

①　冷媒加熱式ガスエアコン　　（定速、インバーター）

②　温水式ガスエアコン　　　　（定速、インバーター）

RFタイプ・冷媒加熱式

暖房　冷房

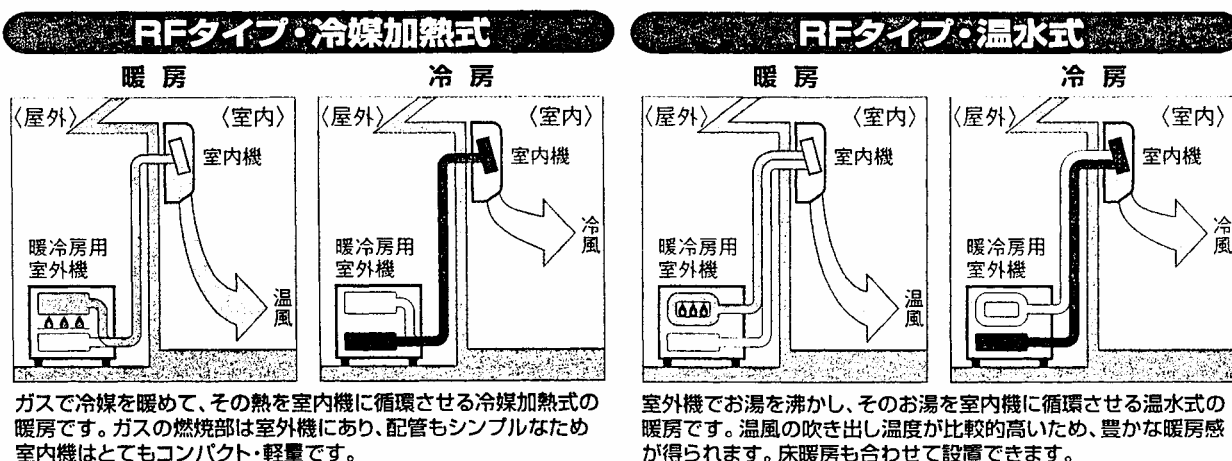
〈屋外〉〈室内〉 室内機 暖冷房用室外機 温風 冷風

ガスで冷媒を暖めて、その熱を室内機に循環させる冷媒加熱式の暖房です。ガスの燃焼部は室外機にあり、配管もシンプルなため室内機はとてもコンパクト・軽量です。

RFタイプ・温水式

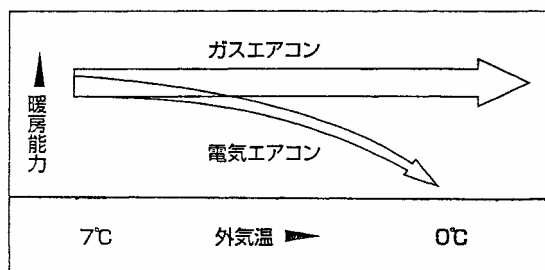
暖房　冷房

〈屋外〉〈室内〉 室内機 暖冷房用室外機 温風 冷風

室外機でお湯を沸かし、そのお湯を室内機に循環させる温水式の暖房です。温風の吹き出し温度が比較的高いため、豊かな暖房感が得られます。床暖房も合わせて設置できます。

（2）ガスエアコンの特徴

暖房の使用期間は冷房のなんと約２倍。１年の約１／３にあたる。さらに暖房には冷房に比べ強力なパワーが必要となる。そのため、パワフルな暖房のガスエアコンが必要となる。

ガスエアコンならではの強い火力が冬場の「底冷え」に真価を発揮。通常の電気エアコンでは、冷え込みが厳しい日は、パワーも低下。屋外でガスを燃焼させ、その熱を室内に送り込む屋外燃焼方式なら、暖房のパワーはつねに一定。室内、足元の暖かさもよい。

外気温と暖房能力の関係

暖房スタート時には、自動的に暖房能力を約15％アップ。

パワフルな温風で、設定温度まで部屋をスピーディーに暖める。

（3）冷媒加熱式ガスエアコン

1）特　徴

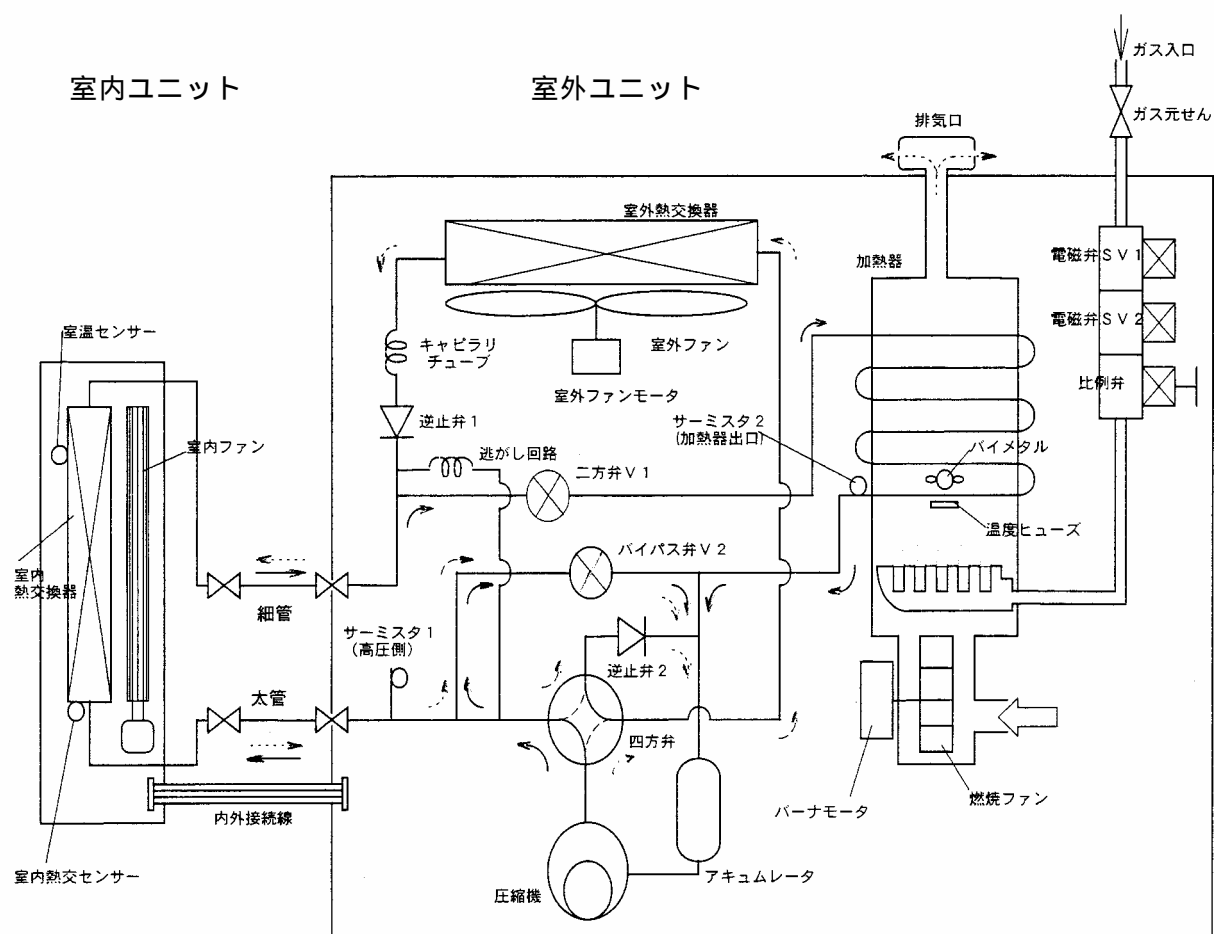
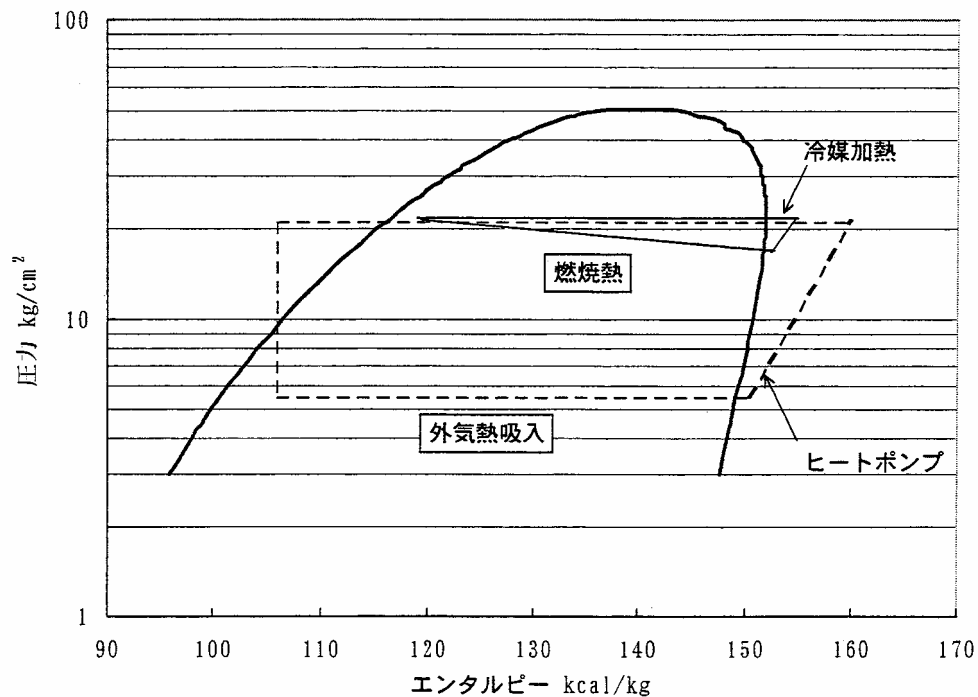
① 暖房能力が外気温度に左右されない。

② エアコンと同等の、安全でクリーンな暖房。

③ 場所の取らない壁掛け式で、かつ冷暖房。

④ ガスの接続以外は、電気式エアコンと同じ。

⑤ 「室内機」、「リモコン」はほとんどが電気ヒーポンと同じ。

2）冷凍回路図

３）運転サイクル

① ヒートポンプは「圧縮」→「凝縮」→「膨張」→「蒸発」のサイクルによって、室外から室内へ熱を搬送する。

② 冷媒加熱は燃焼熱で加熱した冷媒をコンプレッサにて室内機へ搬送する。

③ 冷媒加熱は、高圧圧力と低圧圧力の差が少ない。

④ 冷媒加熱は、ヒーポンのような絞り部（キャピ、電子膨張弁）はない。

⑤ 冷媒加熱の暖房時は、室外機凝縮器は冷媒が空の状態で運転する。

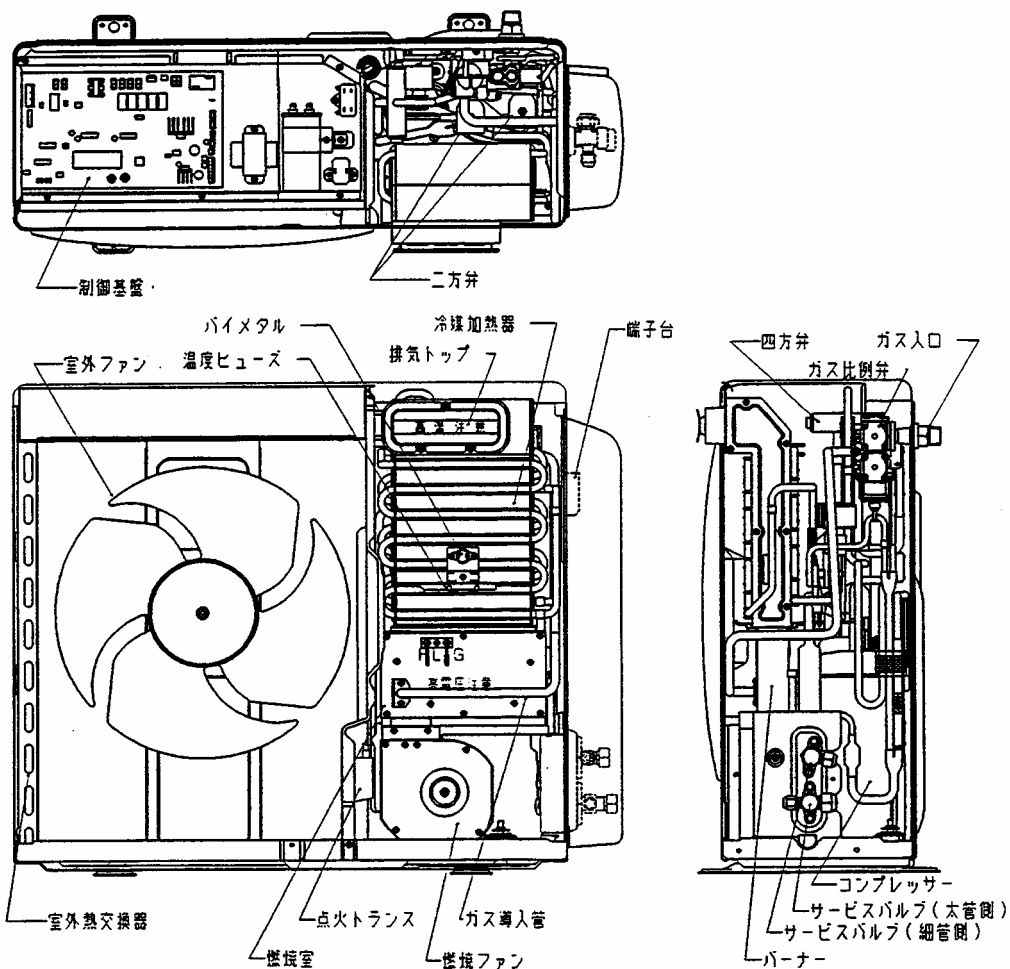
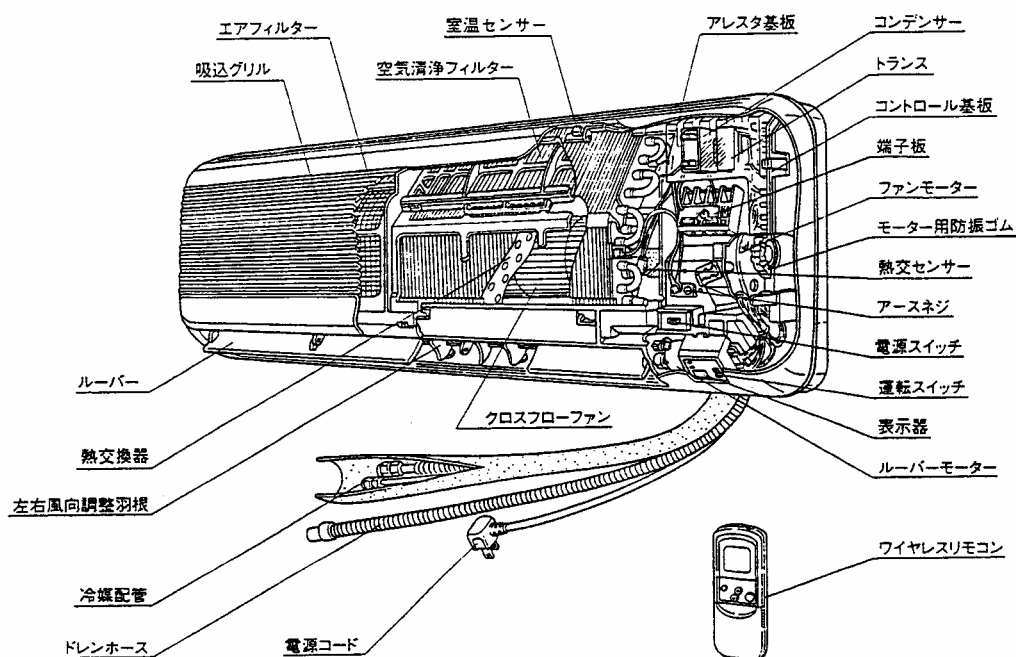
⑥ 冷媒を加熱する加熱器は間接加熱が基本。冷媒が通る銅パイプを直接に燃焼熱で加熱しないで、アルミ成形品（一般）を介して加熱するのが一般的。

⑦ ガス２次圧を制御して、室内機が要求する暖房熱量を供給する。現実にはコンプ周波数にて冷媒温度をコントロールする。

4）構 造 図

制御基盤
二方弁
バイメタル
冷媒加熱器
端子台
室外ファン
温度ヒューズ
排気トップ
四方弁
ガス入口
ガス比例弁
コンプレッサー
サービスバルブ（太管側）
サービスバルブ（細管側）
バーナー
室外熱交換器
点火トランス
ガス導入管
燃焼室
燃焼ファン

（4）温水式ガスエアコン

1）特　　徴

① 暖房能力が外気温度に左右されない。

② エアコンと同等の、安全でクリーンな暖房。

③ 室内機は冷暖房エバポレータと暖房用の温水熱交換器を持つ。

④ ガスの接続工事、冷媒配管、温水配管工事。

⑤ 「リモコン」は温水式ガスエアコン専用。

⑥ 床暖房が出来る。

⑦ 暖房運転時の消費電力が少ない。

⑧ アメドラ機能が充実。

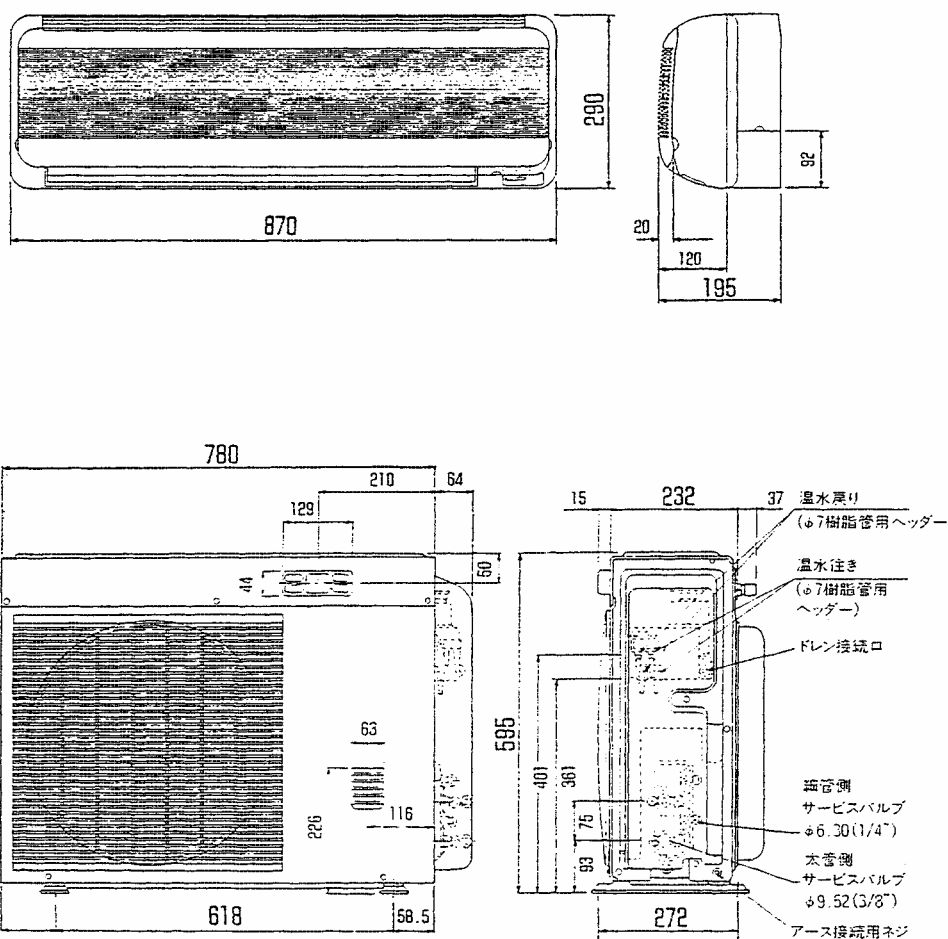
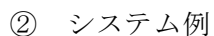
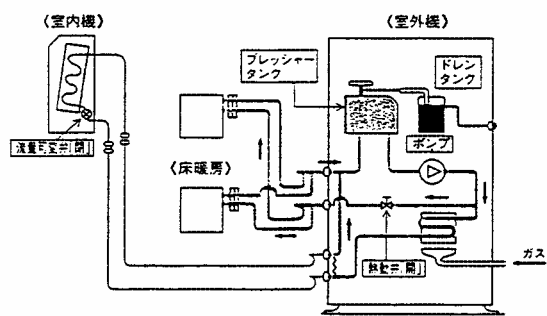
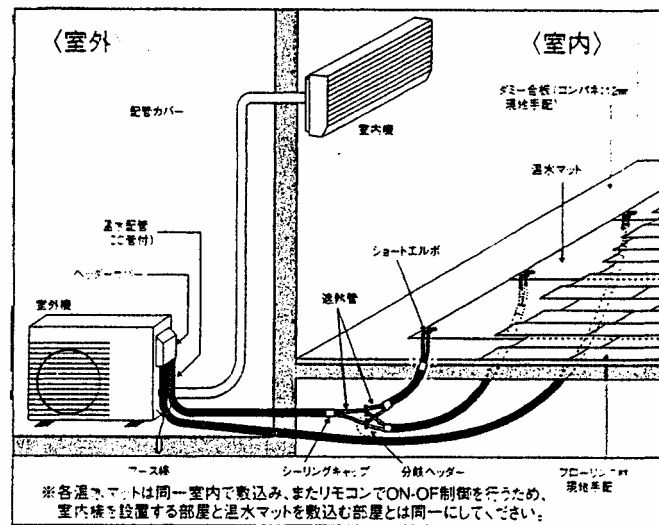
2）室内機、室外機

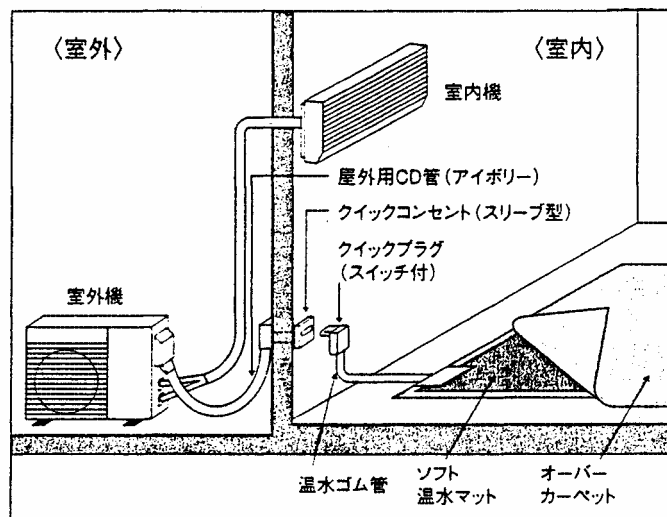
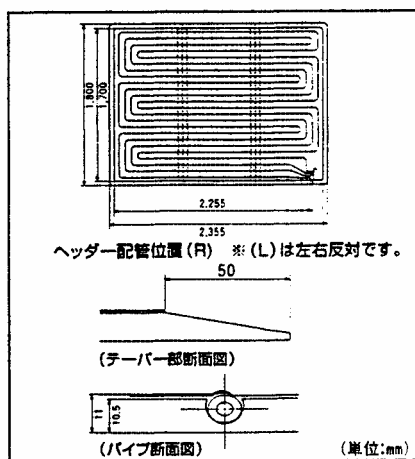
3）床暖房ができるシステム例

① 温水の流れ

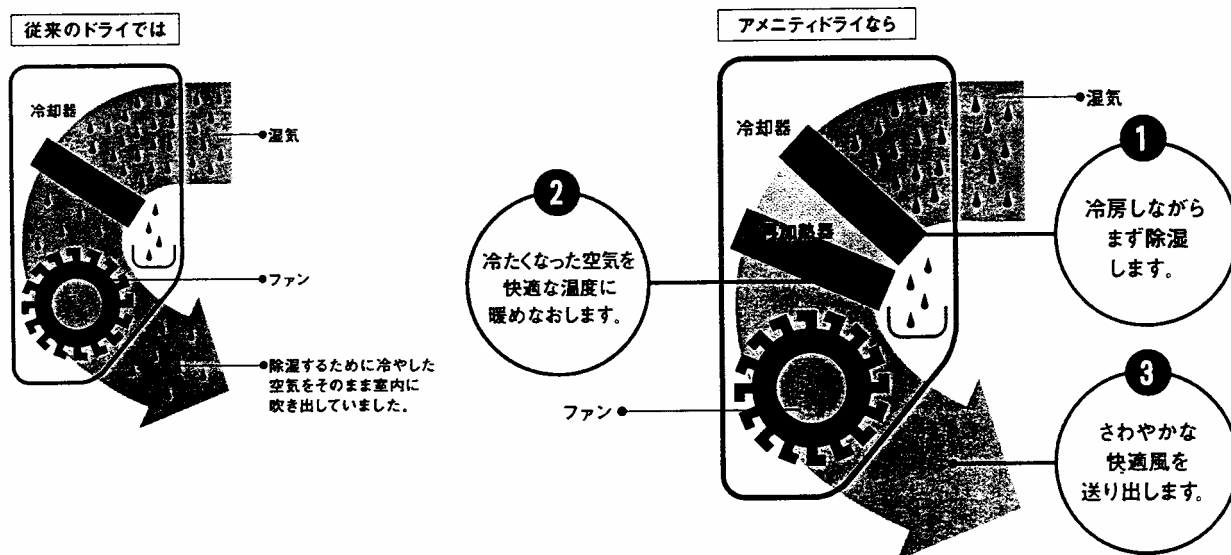
② システム例

エアコン単独運転の場合　　　　**床暖房単独運転の場合**

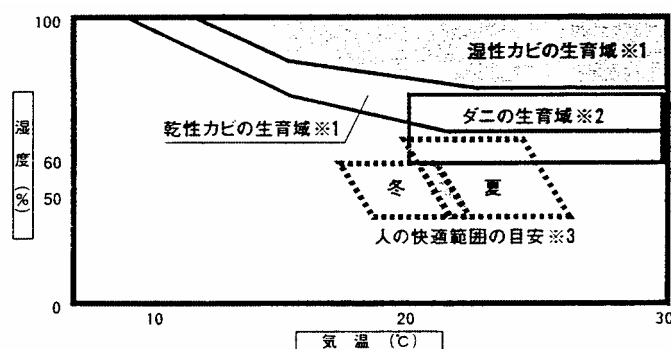
エアコン・床暖房同時運転の場合

本格敷込式床暖房・木質フローリング仕上げ

簡易型床暖房・上敷きカーペット仕上

3畳用ソフト温水マット　STK-M03(L)/(R)寸法図・断面構造

4）アメニティドライ

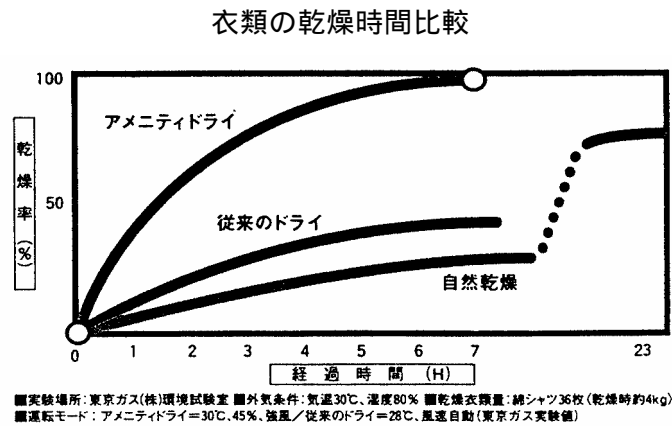
①　梅雨時に除湿しても室温が下がらない

ジメジメする梅雨時。アメニティドライなら、温度を下げすぎずに、湿度だけ取りのぞける。

②　ダニ・カビを防ぐ

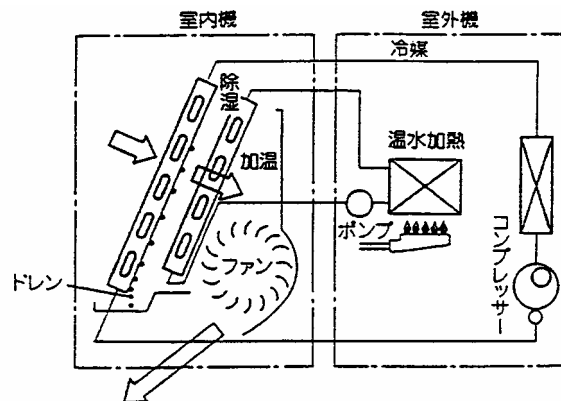
高温多湿になった室内は、ダニやカビの絶好のすみか。アメニティドライなら、強力な除湿力で湿度を60％以下にキープ。アトピーやぜんそくの原因のひとつといわれているダニやカビの繁殖を抑えて、快適環境をつくる。

ダニ・カビの生育ゾーンと人の快適ゾーン

③　雨の日には、部屋が乾燥室になる

洗濯物を外に干しにくい梅雨時は、アメニティドライを使えば、洗濯物を室内で乾燥させることができる。乾燥時間も従来のドライや自然乾燥に比べて飛躍的に短くなる。もちろん、部屋がジメジメしたり、寒くなることはない。

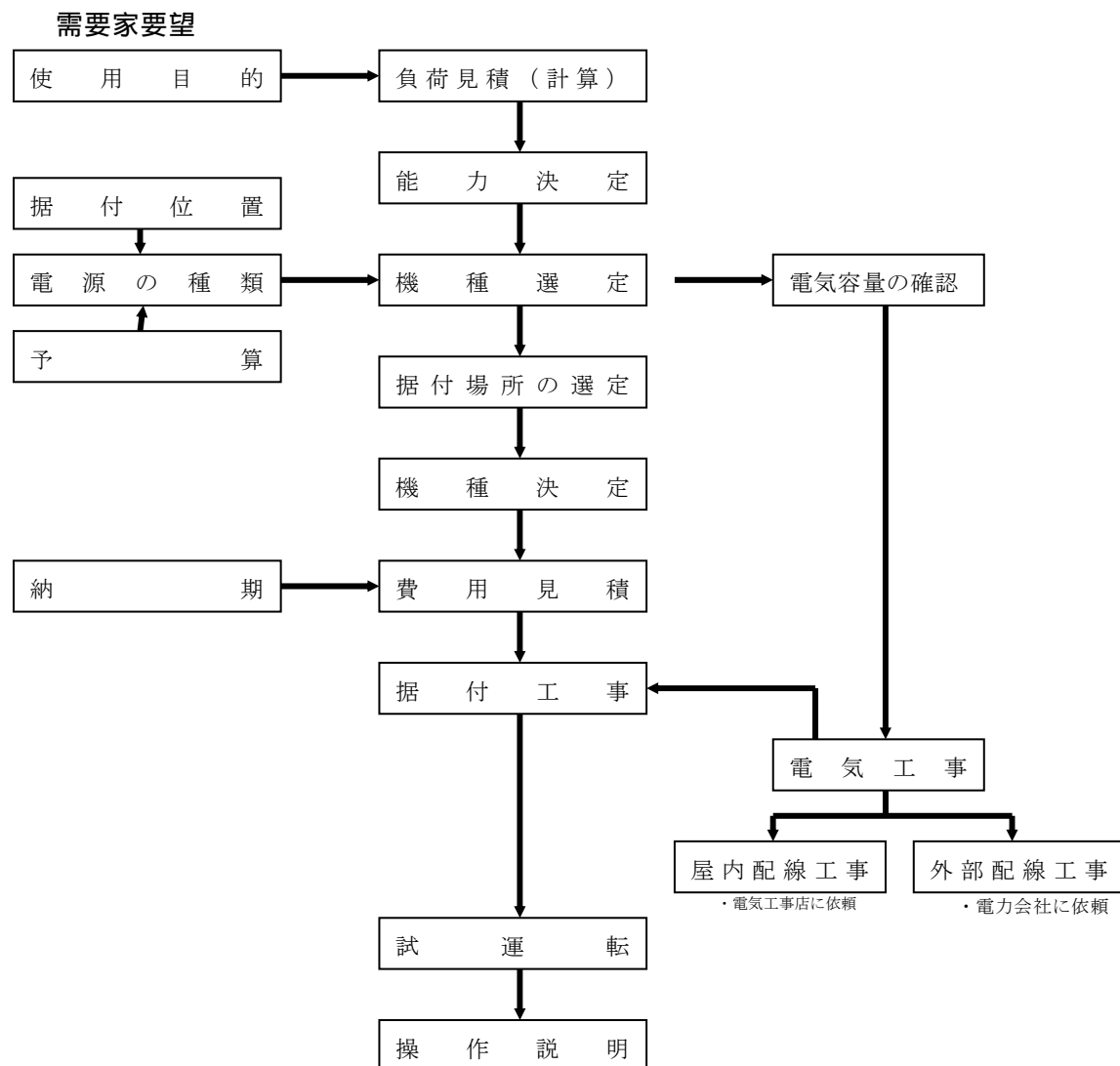
衣類の乾燥時間比較

④　アメニティドライのしくみ

好みの温度をキープしたまま、湿度だけを取り除く湿度調節もキメ細かくできる。

アメニティドライのしくみ（温水タイプ）

除湿時室温の低下を防ぐため冷房の弱運転と暖房運転を同時に行う。この運転により室温を下げずに湿気だけをとる。

湿度設定範　囲	1	2	3	4
	45%	50%	60%	65%

２．２　設置と施工

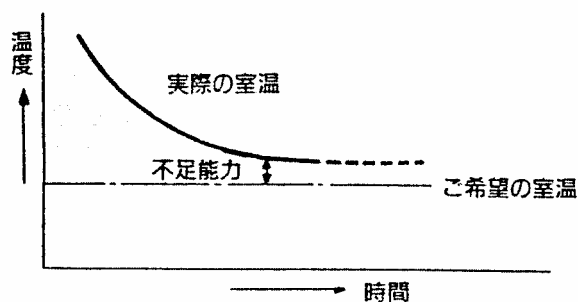
（１）設備設計

１）負荷見積（計算）とは…

　エアコンは他の電気製品とは異なり、どんな能力のものでも自由に選んでよいわけではなく、冷房（または暖房）しようとする部屋の大きさ（負荷）に合った能力を持ったエアコンを選ぶことが必要。

　この負荷と能力を適合させるために行うのが負荷見積（計算）。

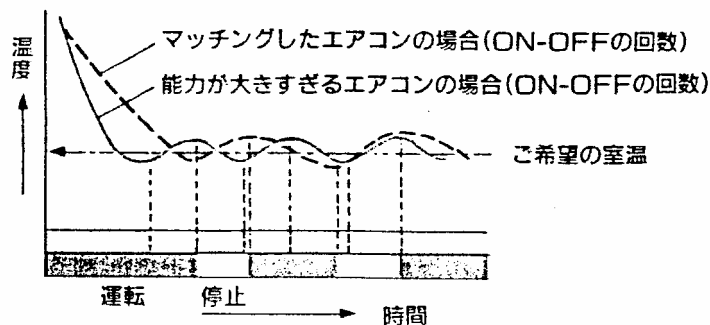
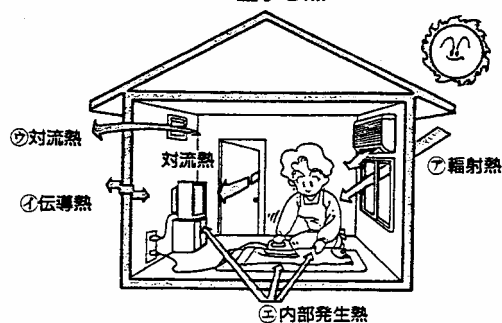
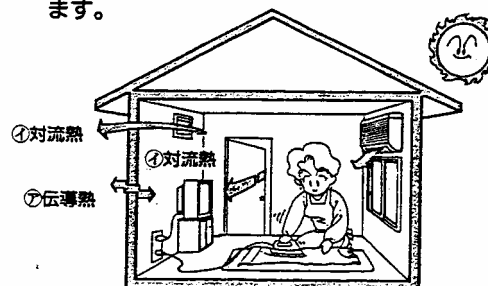
① 負荷よりもエアコンの能力が小さすぎる場合

・冷房運転の場合は冷えが不足し快適な室温にできない。

・暖房運転の場合は暖まりが不足し快適な室温にできない。

② 負荷よりもエアコンの能力が大きすぎる場合

・エアコン本体の価格が高くなる。

・据付工事代が高くなる。

・居住性が悪くなる。

2）負荷の種類

3）冷暖房負荷計算書

項目			数量(面積)(A)	冷房乗数(B)		冷房取得熱量 (A)×(B)	暖房乗数(C)		冷房取得熱量 (A)×(C)
				日よけなし	室内日よけ		普通窓	*4 二重窓	
窓	日射面	東・東南・北・北東	㎡	85	55		130	85	
		西・南西	㎡	450	295				
		南	㎡	155	100				
		北西	㎡	200	155				
	日陰面		㎡	20					
壁	日射面		㎡	15			45		
	日陰面		㎡	5					
	間仕切	壁	㎡	5			20		
		障子・ガラス・フスマ	㎡	10			40		
天井	上が部屋		㎡	30			40		
	(*1) 上が部屋		㎡	15			15		
床	(*2) 下に部屋がある場合		㎡	10			15		
	下に部屋がない場合	たたみ	㎡						
		たたみ以外	㎡				50		
人			人	90			—		
自然換気	普通の部屋		(床面積) ㎡	15			20		
	人の出入がはげしい部屋		(床面積) ㎡	35			45		
(*3) 証明および電気器具			kW	1000			—		
負荷総合計			—	-			—		

(注)　※1.上の部屋が同時に冷・暖房している場合は計算する必要ありません。

※2.下の部屋が同時に冷・暖房している場合は計算する必要ありません。

※3.昼間照明をつけない場合は計算する必要ありません。

※4.二重窓や窓の内側に障子がある場合、または廊下をはさんで障子がある場合などで障子を閉めて暖房する時には二重窓で計算します。

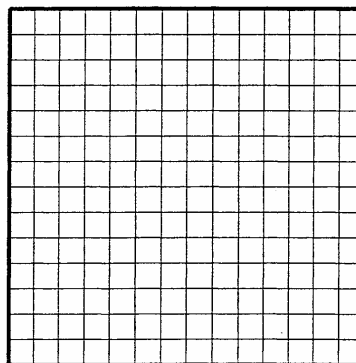
①　冷房乗数は外気温が33℃になるような日でも室温を約27℃まで下げることを基準としています。

②　暖房乗数は外気温が0℃になるような日でも室温を約20℃まで上げることを基準としています。

特殊負荷

換気扇使用		冷房乗数	暖房乗数	取得熱量
一般換気扇	換気量×使用時間 ㎥×分/60	9	12	
空調換気扇		3	3	

ガス器具（ガス器具上のフードで強制換気する場合冷房取得熱量は1/2とします。）		冷房取得熱量kW
家庭用	(レンジ数)　(乗数) ×2.9	
業務用	都市ガス (1ケ月の消費量(㎥))×5.9 / (1ケ月の営業日数)×(1日の使用時間)	
	プロパンガス (1ケ月の消費量(kg))×14 / (1ケ月の営業日数)×(2日の使用時間)	

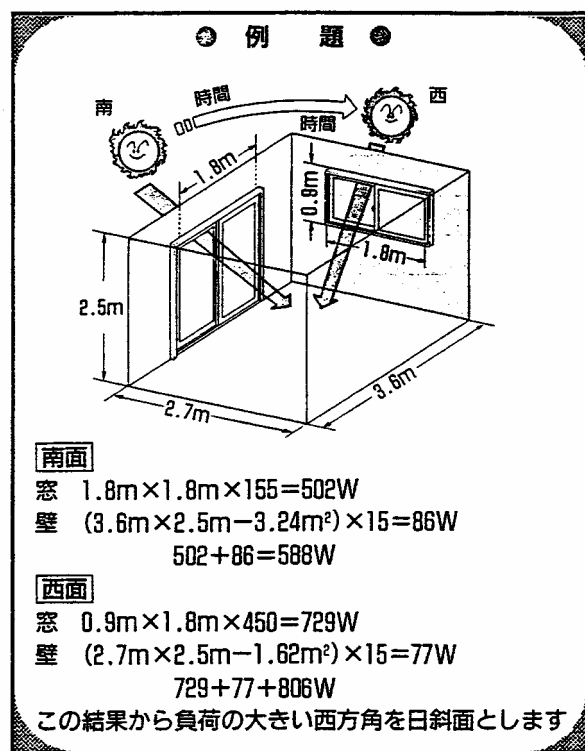
部屋見取図

4）冷房負荷見積をするときの注意

負荷見積は場所（窓・壁・天井・床など）によって異なる。それぞれ項目別に計算し、その合計を求める。

① 窓

負荷の中でいちばん大きなウエイトを占める大切な項目。方角や日射面などによっても異なる。

(a) 日射面として扱う窓の決め方

２つ以上の方角に窓がある場合は、それぞれの窓を日射面と仮定して計算し、いちばん大きな負荷となる方角を日射面として扱い、他方は日陰面として扱う。

(b) 夜間しか使用しない部屋の場合

この場合はすべての窓を日陰面の乗数で計算する。

(c) 食堂など特定の時間に人数や発生熱が増える場合

最大負荷になる時刻の太陽の位置を日射面として計算したものと、換気、照明、および電気器具、ガス器具などの負荷を合計した値と(a)で求めた値を比べ、大きい方の数値をとる。

(d) 日 陰 面

日射面と決めた以外の窓はすべてこの項で計算する。

② 壁

(a) 日 射 面

壁も窓と同様に日射面と日陰面を決める。決め方は窓と同一方向。

(b) 日 陰 面

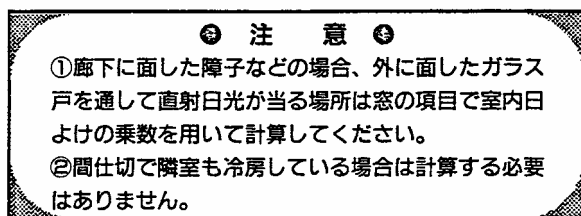
日射面として扱った場所以外の壁はここで計算する。

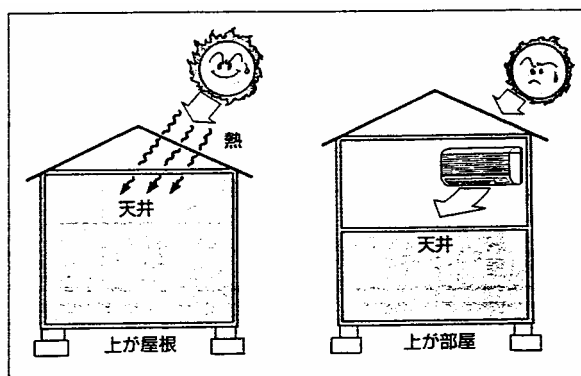
(c) 間仕切（壁・障子・ガラス・フスマ）

間仕切は、壁と障子、ガラス、フスマなどと区別して計算する。

注　意

①廊下に面した障子などの場合、外に面したガラス戸を通して直射日光が当る場所は窓の項目で室内日よけの乗数を用いて計算してください。

②間仕切で隣室も冷房している場合は計算する必要はありません。

③　天　　井

屋根は直射日光を受けるため、その表面は非常に熱くなり、その熱が部屋に侵入してくる。したがって「上が屋根」と「上が部屋」の場合を区別して計算しなければならない。また、「上が部屋」の場合で上の部屋も同時に冷房している場合は計算する必要はない。

④　床

床も天井と同じように「下に部屋がある場合」と「下に部屋がない場合」に区別して計算する。また、床が地面（またはコンクリート）の場合、地下室があっても熱源がない場合、下の部屋も同時に冷房している場合は計算する必要はない。

⑤　人

在室人員が確認できる場合はその人数を用いるが、確認できない場合は次の基準で推定する。

4.5 畳	2　人	10　畳	5　人
6　畳	3　人	12　畳	6　人
8　畳	4　人	14　畳	7　人

作業条件と暖房負荷

人体は、その作業や行動によって著しく発熱量が違ってくる。特に必要があれば次の乗数を用いる。

作業状態	冷房乗数（B）	適用場所
食　　事	230	食　　　堂
軽い歩行	230	商　　　店
飲　　酒	230	食堂、バー

（数値は「空気調和衛生工学便覧」より）

⑤　自然換気

特に換気扇を用いなくても、窓や戸などのすき間を通して自然換気が行われる。人の出入りが激しい部屋は、自然換気もひんぱんに行われるので、特に区別して計算する。

⑥　照明および電気器具

日中にエアコンを使用し電灯をつけない場合、常時使用する電気器具がない場合は計算する必要はない。

特にくり返し使用する場合に限り、１時間当りの使用時間を掛けた熱量を用いて計算する。

⑦　特殊負荷

換気扇使用

換気扇を用いて強制換気する場合にはここで計算する。

必要換気量

場　　所	1人当たりの換気量(m³/min)	
	適正量	最低量
事　務　所	２５	１７
食堂、理髪店、美容院	３０	１７
飲　食　店（バー）	５１	４３

（注）一般家庭では自然換気の項で扱うので特殊負荷で計算しない。

例　題

食堂で20cmクラスの換気扇を使用した場合
（ただし連続使用）
※20cmクラスの換気扇は約600m³／hであるから

$600\text{m}^3/\text{h}\times\frac{60分}{60分}\times9=5400\text{W}$

同じ食堂で同クラスの換気扇を１時間のうち15分間だけ使用した場合

$600\text{m}^3/\text{h}\times\frac{15分}{60分}\times9=1350\text{W}$

ガス器具

ガス器具やガスの種類によって発熱量が異なるので、必要によって乗数を変える。ただし器具の上にフードを設けて強制排気をしている場合は約１／２で計算するものとする。

＜　器具発熱量　×　使用率　×　コックの開き率　＞

瞬間湯沸器

瞬間湯沸器は水を加熱して湯を沸かすが、その湯の大部分は流しから室外に流れてしまう。したがって、室内を暖めることはない。器具発熱量×使用率の１／２として計算する。

＜　器具発熱量　×　使用率　×　１／２　＞

解　説

※使用率とは

１時間当りどれくらいの割合で使用したかを表します。

たとえば１時間のうち30分だけ使用した場合

使用率＝$\frac{30\text{分}}{60\text{分}}$＝0.5となります。

※コックの開き率

ガス器具の発熱量はコックが全開のときを示しています。したがってコックの開き具合で発熱量も変わってきます。開き率は必ずしもコックの角度と比例しているわけではありませんので、目視によって判断します。

５）床面積当りの概略冷暖房負荷計算

部屋の種類		窓の位置	単位床面積当りの負荷	
			冷　房 W/h畳 （W/h㎡）	ヒートポンプ暖房 W/h畳 （W/h㎡）
住　　宅 （木造・平屋）	和室	南向き	365 （220）	455 （275）
		北向き	265 （160）	440 （265）
	洋室	南向き	315 （190）	440 （265）
		北向き	380 （230）	440 （265）
アパート南向き洋間		最上階	305 （185）	415 （250）
		中間階	240 （145）	365 （220）

（ＪＩＳ規格より）

※単位床面積当たりの冷・暖房負荷算出の条件

・換気回数…１～1.5回／時間

・窓面積／床面積…和室南向き　40%

和室北向き　20%

そ　の　他　30%

・床面積10㎡当りの在室者数…３人

・照明…住宅北向き、アパート　10W/h㎡

・夏期、外気温度が33℃になるような日でも、室内を大体27℃にすることができる

・冬期、外気室温が０℃になるような日でも、室内を大体20℃にすることができる

・部屋の構造は普通であり、天井はあまり高くない

・部屋の窓、ドアなどの開口部は人の出入時以外は閉じてある

・特に熱を発生する器具はない

また暖房負荷の場合は照明は無視してある

・窓に日が当る場合はブラインドをおろしてある

・エアコンの換気ダンバーは閉じた状態

・エアコンの室外機は通気性のよいところにある

(a)　カタログに表示してある「冷房のめやす」について

カタログに表示してある数値は「単位床面積当たりの負荷表」のうち

木造平屋、和室、南向き………220W/h㎡

アパート南向き洋間、中間階…145W/h㎡

として設定し表示している。

上の表から冷房または暖房しようとする部屋の種類に応じた単位面積当りの負荷乗数値を選ぶ。

負荷は下の式により算出する。

部屋の負荷　＝　単位床面積当りの負荷　×　部屋の面積

例　題

木造平屋、和室6畳、南向きの部屋の冷房負荷はいくらになるか？
表から床面積当たりの冷房負荷は…220W/hm²
6畳では、6畳×1.65m²/畳=9.9m²したがって部屋の負荷＝6畳では、6畳×1.65m²/畳=9.9m²したがって部屋の負荷=220W/hm²×9.9m²=2180W

(b) カタログに表示してある「暖房のめやす」について

カタログに表示している数値「単位床面積当りの負荷表」のうち

木造平屋、和室、南向き………275W/h㎡

アパート南向き洋間、中間階…220W/h㎡

として設定し表示している。

（2）設備施工工事

据 付 図

天井と本体との間隔
5cm以上
左右の壁と本体との間隔
5cm以上
ウォール キャップ (現地手配)
壁貫通穴パイプ (現地手配　外径60mm)
隙間がないように確実にシールしてください。
電源コード
フレームカバー
ゴム栓
ドレンホース
配管取出口 (下側)
ユニット間 ケーブル (現地手配)
リモコン取付具
リモコン
トラスタッピン 4×16 (黒色)
●補助配管には袋が付いているものと、付いていないものがあります。
袋が付いているものは下記の手順でフレアナットをはずしてください。
(1)図のように袋の上から2丁のスパナでフレアナットをゆるめます。
(2)袋の上から手でフレアナットをまわし、袋の中に落とします。
(3)針金をはずします。
(4)袋の中からフレアナットを取り出します。
針金
フレアナット
オイル
●室内ユニットのユニオン接続部はスパナとトルクレンチで締め付けてください。
室外ユニット側
室内ユニット側 固定
パイプ径 | 締め付けトルク
φ6.35(1/4") | 14～18N･m(140～180kgf･cm)
φ9.52(3/8") | 34～42N･m(340～420kgf･cm)
●リークテスト終了後配管断熱材を巻いてください。
●電源はエアコン専用回路を設けてください。
●余った電源コードは配管収納部に納めてください。
●高さ制限　5m以下
室内ユニットと室外ユニットの高低差は5m以下にしてください。
●長さ制限　7m以下
エアパージを真空ポンプを使用して行った場合は配管長さを2m以上にしてください。
(2m未満の配管では冷媒量が過剰になります。)
7mを超える配管では冷媒量が不足し、能力不足になりますので、必ず上記範囲内の長さにしてください。
リモコンの取り付け
A 乾電池の入れ方
リモコンのカバーを矢印方向に引いてはずし、付属の乾電池(単四・2本)を⊕⊖表示にしたがって正しく入れます。ACLボタンを押してから、カバーをもとのように閉め、運転／停止ボタンを押して表示部が点灯することを確認してください。
ACLボタン
カバー
B 壁などに取り付けてご使用になる場合
トラスタッピン 4×16 (黒色)
押す
のせる
リモコン取付具
60cm以上
15cm以上
排気口
燃焼ランプ
サービス スペース
15cm以上
25cm以上
30cm以上
カバー
アース線 (現地手配)
●建物開口部と排気口の間隔60cm以上
●室内に排気ガスが流入するのを防ぐため周辺に窓などのない場所に設置してください。
特に隣家の窓などには十分に注意ください。
●排気口から60cm以内に窓などがある場合は、上方60cm以内、下方15cm以内、側方15cm以内、前方15cm以内の投影面に窓などがないこと。
(建物開口部とは)
建物に設ける窓、ドアーなどで可動し開口するものをいい、固定されて開かない部分は除きます。
●保守点検スペースを十分確保してください。燃焼性能確保のため、少なくとも2面以上開放できる場所に設置してください。

２．３　新冷媒の動向

２．３．１　フロンの一般知識

フロン（Ｒ－×××）という名称は、高圧ガス保安協会によるフッ素を含むハロゲン化炭化水素（フルオロカーボン）の総称で、国内でのみ通用する呼び方。

（１）フロンの特性

１）熱、化学的に安定

２）不燃（燃焼火炎と反応しホスゲンという毒性物質を生成）

３）毒性、腐食性がほとんど無い

４）冷媒として高性能

５）電気絶縁性に優れている

（２）フロンの主な種類と使用例

１）特性フロン（1995年末全廃）

ＣＦＣ　：クロロフルオロカーボン

塩素原子を含みオゾン層の破壊が高い

ＣＦＣ－11、12、113、114、115

スプレー噴霧剤、断熱材の発泡剤、自販機、冷凍冷蔵庫、

カーエアコン、半導体の洗浄剤、その他洗浄剤

２）指定フロン

ＨＣＦＣ：ハイドロクロロフルオロカーボン

塩素原子を含んでいるが、水素原子があるため対流圏で分解されやすくオゾン層の破壊が低い。

ＨＣＦＣ－22、123、141b、142b、225など

空調機器の冷媒、業務用低温機器の冷媒

３）代替フロン

ＨＦＣ　：ハイドロフルオロカーボン

塩素原子を含んでいないため、オゾン層を破壊しない。

ＨＦＣ－32、125、134aなど

２．３．２　R22代替フロンの候補

国内では、小型ＲＡＣは410Ａ、大型ＰＡＣ、ＧＨＰは407Ｃで集約方向。

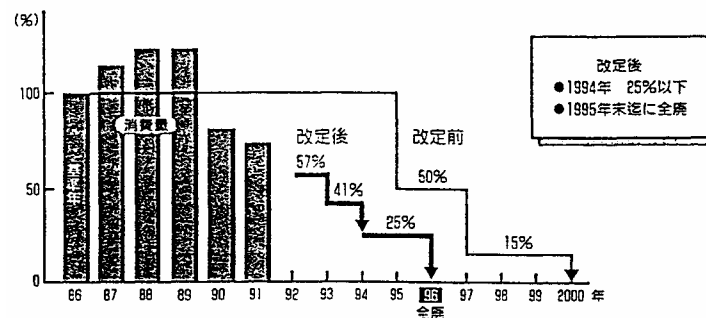
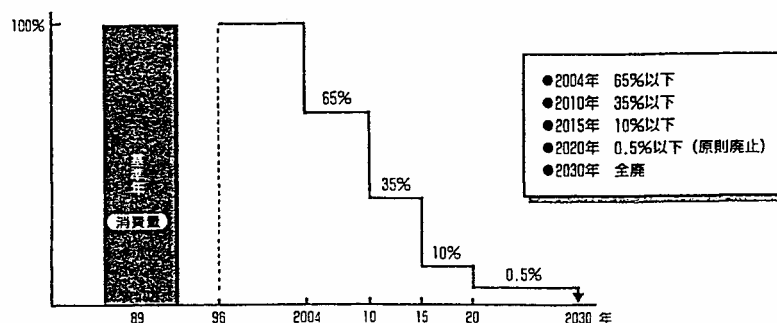
一方、ヨーロッパを中心にアンモニア、プロパン等の炭化水素そして二酸化炭素などの、いわゆる「自然冷媒」を用いた研究も盛んに行われている。

ASHURAE Number	冷　　媒　(Wt%)	
410A	R-32/125(50/50%)	国内小型RAC
407A	R-32/125/134a(20/40/40%)	
407B	R-32/125/134a(10/70/20%)	
407C	R-32/125/134a(23/25/52%)	国内PAC、GHP
22	R-22(100%)	

2．3．3　フロンの誕生と規制の歴史

1928年、アメリカで開発製造されたフロンは人体に無害で多くの特徴を持つ夢の物質としてさまざまな産業分野で使用されてきたが、オゾン層を減少させるという指摘を契機に関心が高まり、今日のモントリオール議定書による規制が強化されてきた。

1928年	アメリカゼネラルモータース社の技術によってフロンが開発される。
1931年	デュポン社の協力のもとに製造、「フレオン」の名で商品化。
1974年	ローランド教授、モリナー教授がフロンガスによるオゾン層破壊の可能性を指摘。
1987年	「モントリオール議定書」の採択、特定フロンは1986年実績凍結。
1988年	日本「オゾン層保護法」の制定公布。
1992年	モントリオール議定書締結国第４回会合にて特定フロンの1995年末全廃、指定フロンの2020年原則全廃を採択。

特定フロンの削減スケジュール

指定フロンの削減スケジュール

オゾン層の破壊が加速度的に進んでいることにより1992年11月に開催されたモントリオール議定書締約国第4回会合で指定フロン(HCFC)の2020年原則廃止、2030年完全廃止が合意。

３．ガス吸収式冷暖房機

３．１　ガス吸収式冷暖房機の概要

３．１．１　開発の目的

“環境保護問題”への企業取り組みが活発化している中においてノンフロンで、夏場の電力ピークカット対応にも適した環境に優しい商品として、ガス吸収式の超小型・マルチエアコン（ガス吸収式冷暖房機）を開発するにいたった。

新築・戸建住宅をターゲットとする、２～３室マルチタイプのエアコン。

３．１．２　特　　徴

環境にやさしい

・ノンフロン

・低騒音

・高効率低燃費

・夏場の電力ピークカットに貢献

１家に熱源機１台のマルチタイプ（新築・戸建住宅ターゲット）

・冷温水をヘッダーで分割して使用するマルチ方式（標準４Ｐ想定）

・１台の熱源機で２～３室の冷暖房が可能。

・同時使用端末機が最大能力範囲内ならば、３台以上でも運転可能、設置可能。

（冷温水端末　５統計、温水〈床暖〉端末　２統計までは接続可能）

・客間等常時使用していない部屋への設置が便利。

床暖房が使用できる。

・暖房運転時、温水循環タイプのため床暖房が可能。

将来的には、端末機としては、ＴＥＳ同様の温水端末を充実予定。

コンパクト熱源機

・ＥＨＰ３室マルチタイプと同等の大きさ実現。

高効率ＣＯＰ0.9以上実現（冷房時）、暖房時ＣＯＰ0.8以上

・水冷式二重効用吸収式サイクル。

・標準ガス消費量　冷房5.3kW（4,800kcal/h）、暖房9.3kW（8,000kcal/h）。

・ガス量比例制御　冷房時冷却ファン回転数制御　負荷変動こまめに対応。

水冷式のため、設置環境フリー

・パワフル冷暖房。負荷変動に強く、酷暑時にも外気温に左右されない。

低消費電力

・電源は100Ｖ、電源容量の契約見直し不要。

3．1．3　作動原理

冷房

水が蒸発する際の気化熱を利用。
約7℃の冷水をつくって、室内機に送ります。

アルコールを手に塗ると冷たく感じるのは、アルコールが蒸発する際に体温を奪うためです。

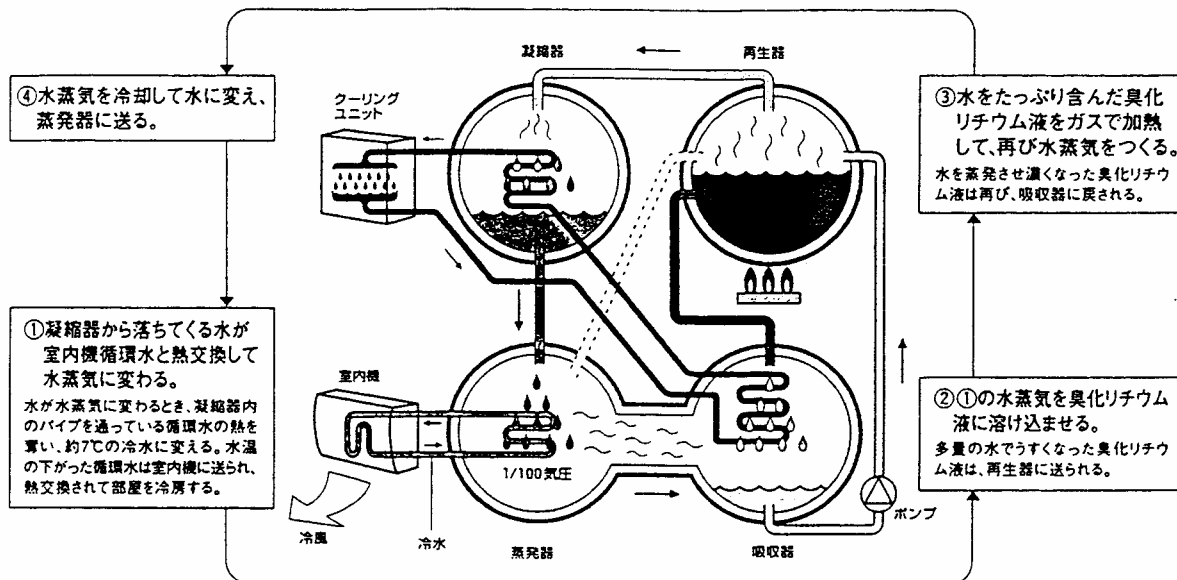
ガス吸収式冷暖房機は、この気化熱の原理を応用して冷房します。

凝縮器　再生器　クーリングユニット　室内機　1/100気圧　ポンプ　冷風　冷水　蒸発器　吸収器

④水蒸気を冷却して水に変え、蒸発器に送る。

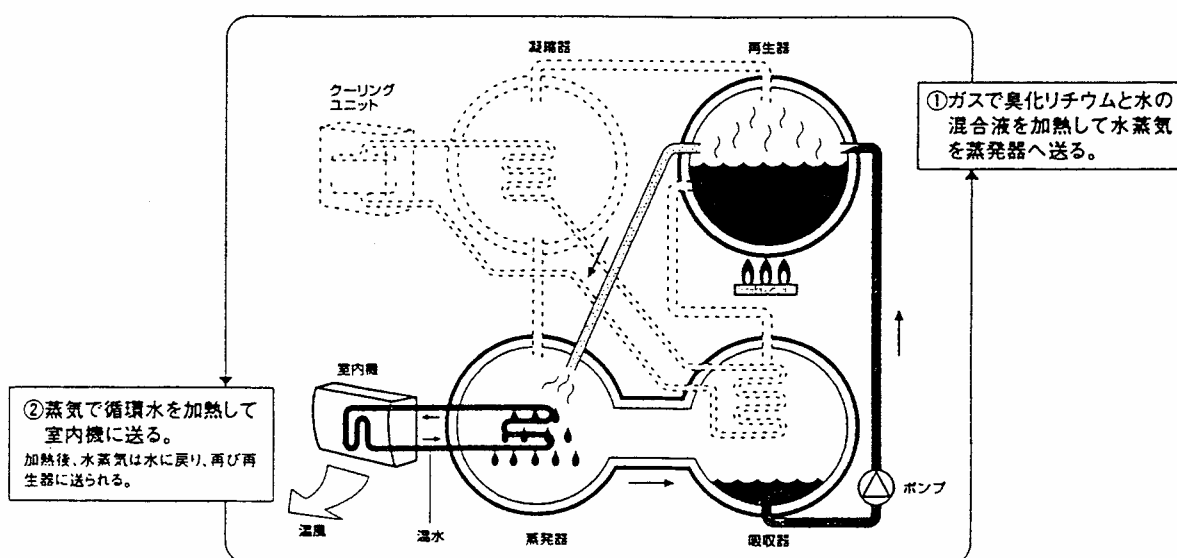
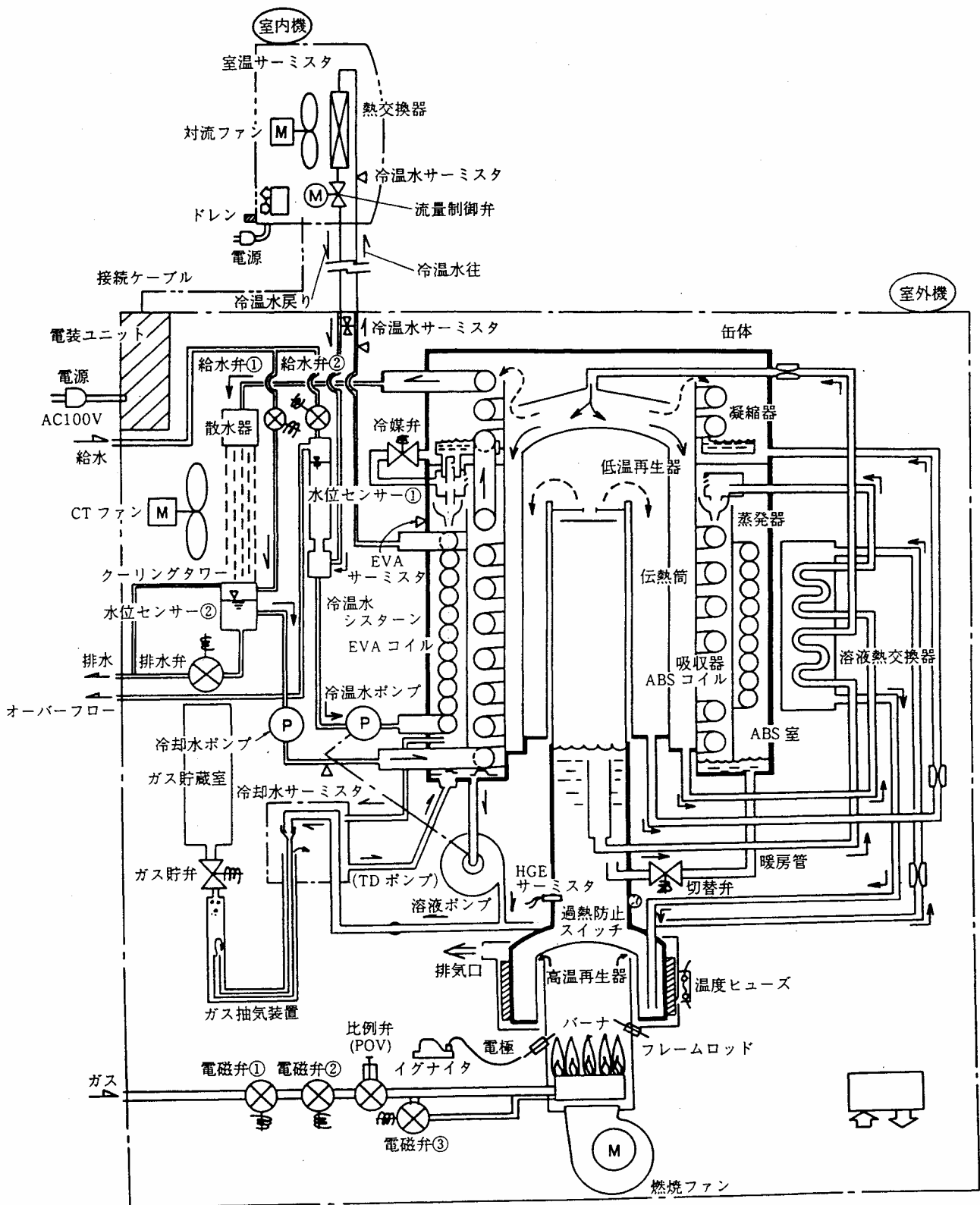
①凝縮器から落ちてくる水が室内機循環水と熱交換して水蒸気に変わる。
水が水蒸気に変わるとき、凝縮器内のパイプを通っている循環水の熱を奪い、約7℃の冷水に変える。水温の下がった循環水は室内機に送られ、熱交換されて部屋を冷房する。

②①の水蒸気を臭化リチウム液に溶け込ませる。
多量の水でうすくなった臭化リチウム液は、再生器に送られる。

③水をたっぷり含んだ臭化リチウム液をガスで加熱して、再び水蒸気をつくる。
水を蒸発させ濃くなった臭化リチウム液は再び、吸収器に戻される。

加熱しないのに、水が水蒸気になる理由
圧力が低いと、水は低温でも沸騰します。高い山の上で水が早くお湯になるのも、このためです。蒸発器を加熱しなくても水が水蒸気になるのは、内部の圧力をきわめて低くしているからです。

水が蒸発するときに循環水の熱を奪う理由
アルコール液を手につけると、ひんやりとします。その理由はアルコールが蒸発するときに体温を奪うからです。循環水の水温が低くなるのも、これとまったく同じ原理です。

（１）作動原理図

室内機
室温サーミスタ
熱交換器
対流ファン
冷温水サーミスタ
流量制御弁
ドレン
電源
冷温水往
接続ケーブル
冷温水戻り
室外機
電装ユニット
冷温水サーミスタ
缶体
電源
AC100V
給水弁①
給水弁②
散水器
凝縮器
冷媒弁
給水
低温再生器
水位センサー①
CT ファン
蒸発器
EVA
サーミスタ
クーリングタワー
伝熱筒
水位センサー②
冷温水
シスターン
EVA コイル
排水
排水弁
吸収器
ABS コイル
溶液熱交換器
オーバーフロー
冷温水ポンプ
ABS 室
冷却水ポンプ
ガス貯蔵室
冷却水サーミスタ
暖房管
ガス貯弁
(TD ポンプ)
HGE
サーミスタ
切替弁
溶液ポンプ
過熱防止
スイッチ
排気口
高温再生器
温度ヒューズ
ガス抽気装置
比例弁
(POV)
バーナ
電極
フレームロッド
イグナイタ
ガス
電磁弁①
電磁弁②
電磁弁③
燃焼ファン

３．１．４　ガス吸収式冷暖房のシステム

冷房は、７℃の冷水を用い、暖房は60℃または65℃の温水を用いて行う。室外機（熱源機）から15Ａ（15ｔ保温材付き）軟質銅管で冷温水を取り出し、外付けヘッダー（保温ＢＯＸ付き）で４系統まで分岐できる。（さらに分岐する場合は、ヘッダー２つ使用）

ヘッダーからは、10Ａペア樹脂管（12ｔ保温材付き）を用いて、室内機及び床暖等の端末へと接続する。

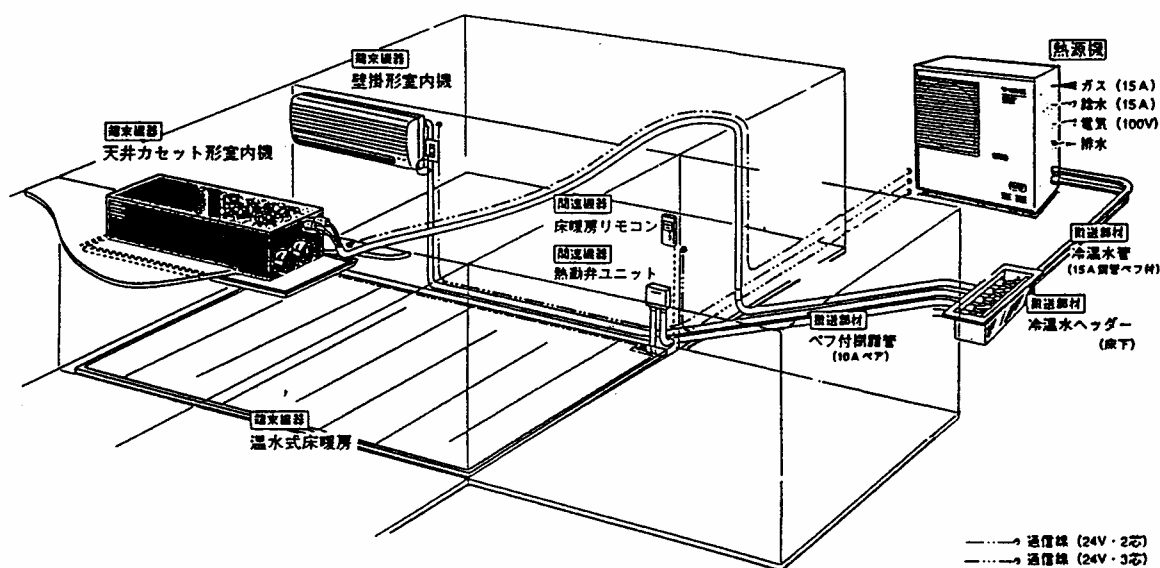
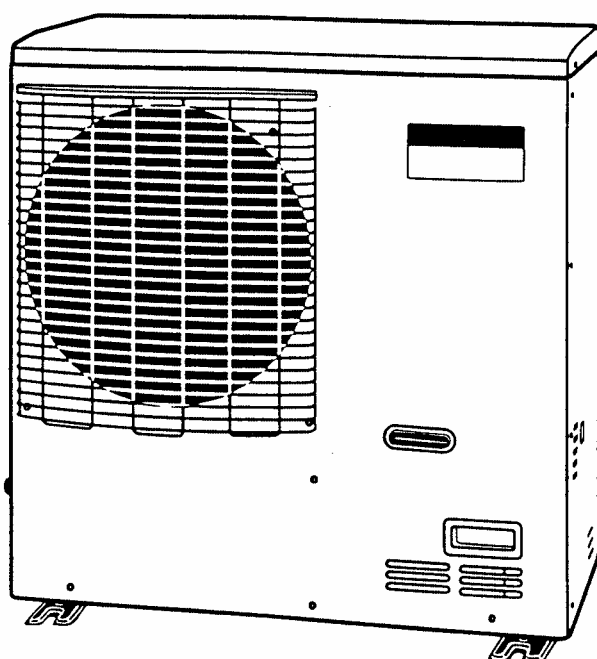
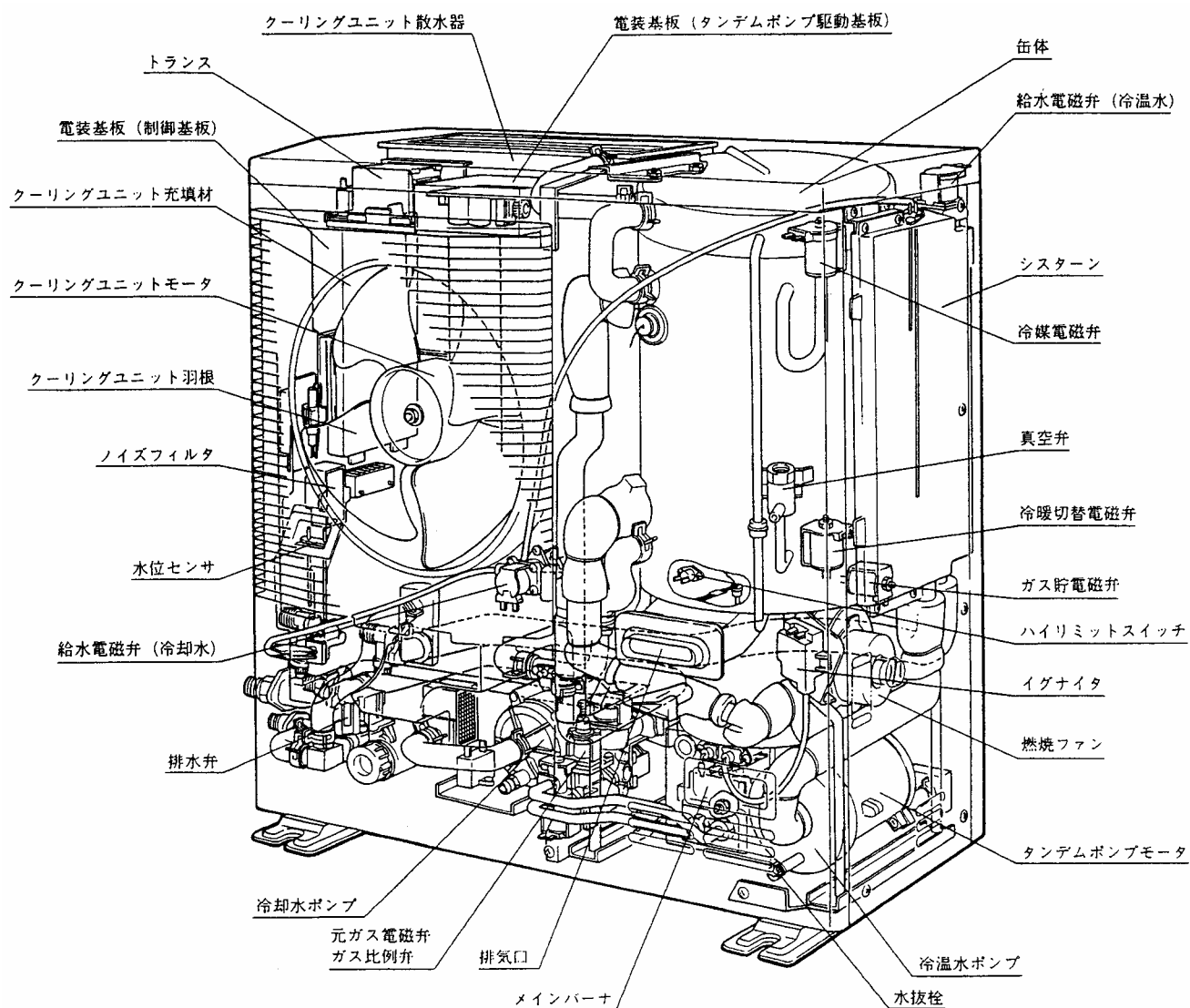
通信方式は、双方向通信（インテリジェント通信）のため、試運転が自動でできる。

（１）家庭用ガス吸収式冷暖房システム概要

（２）室 外 機

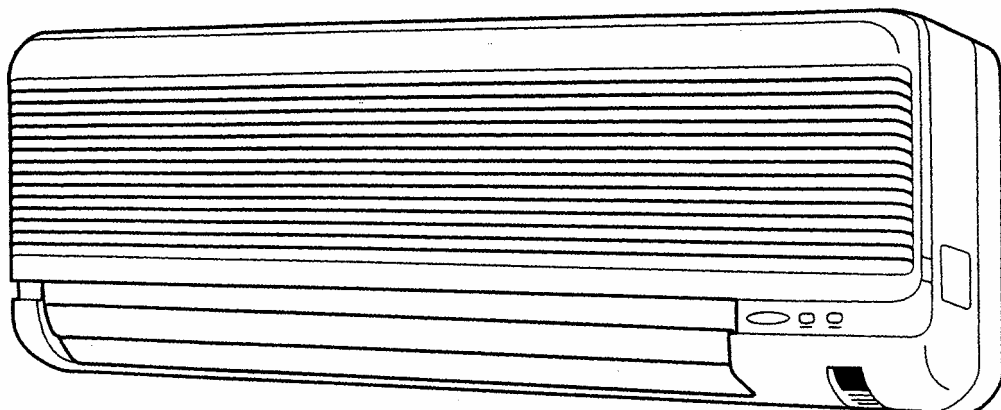
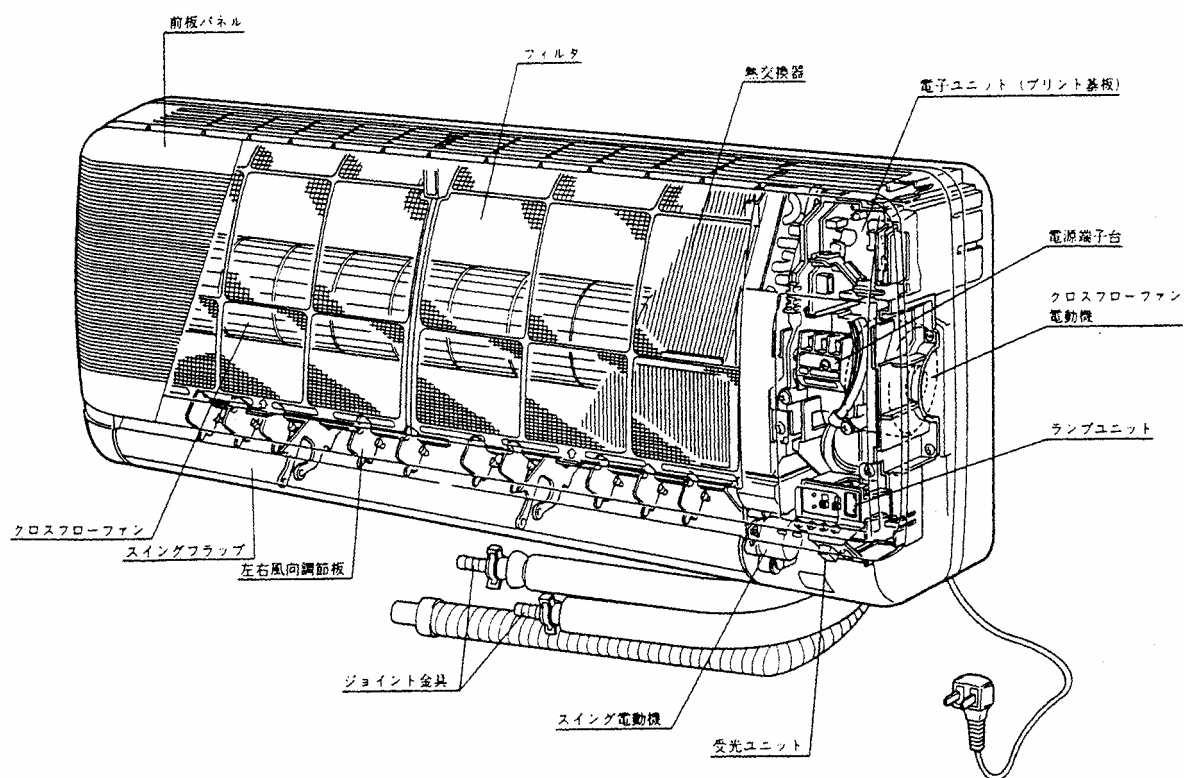
①　外 観 図

② 構造図

クーリングユニット散水器
電装基板（タンデムポンプ駆動基板）
缶体
トランス
給水電磁弁（冷温水）
電装基板（制御基板）
クーリングユニット充填材
シスターン
クーリングユニットモータ
冷媒電磁弁
クーリングユニット羽根
真空弁
ノイズフィルタ
冷暖切替電磁弁
水位センサ
ガス貯電磁弁
ハイリミットスイッチ
給水電磁弁（冷却水）
イグナイタ
燃焼ファン
排水弁
タンデムポンプモータ
冷却水ポンプ
元ガス電磁弁
ガス比例弁
排気口
冷温水ポンプ
メインバーナ
水抜栓

③ 仕　　様

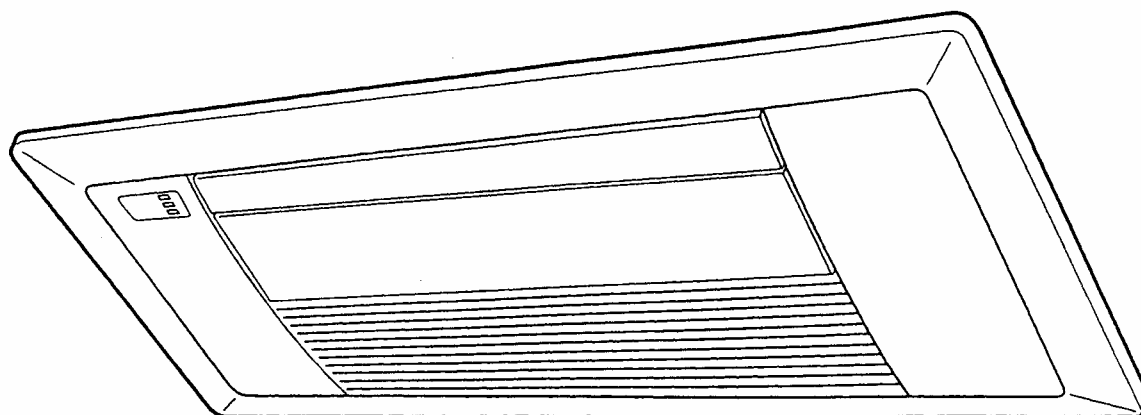
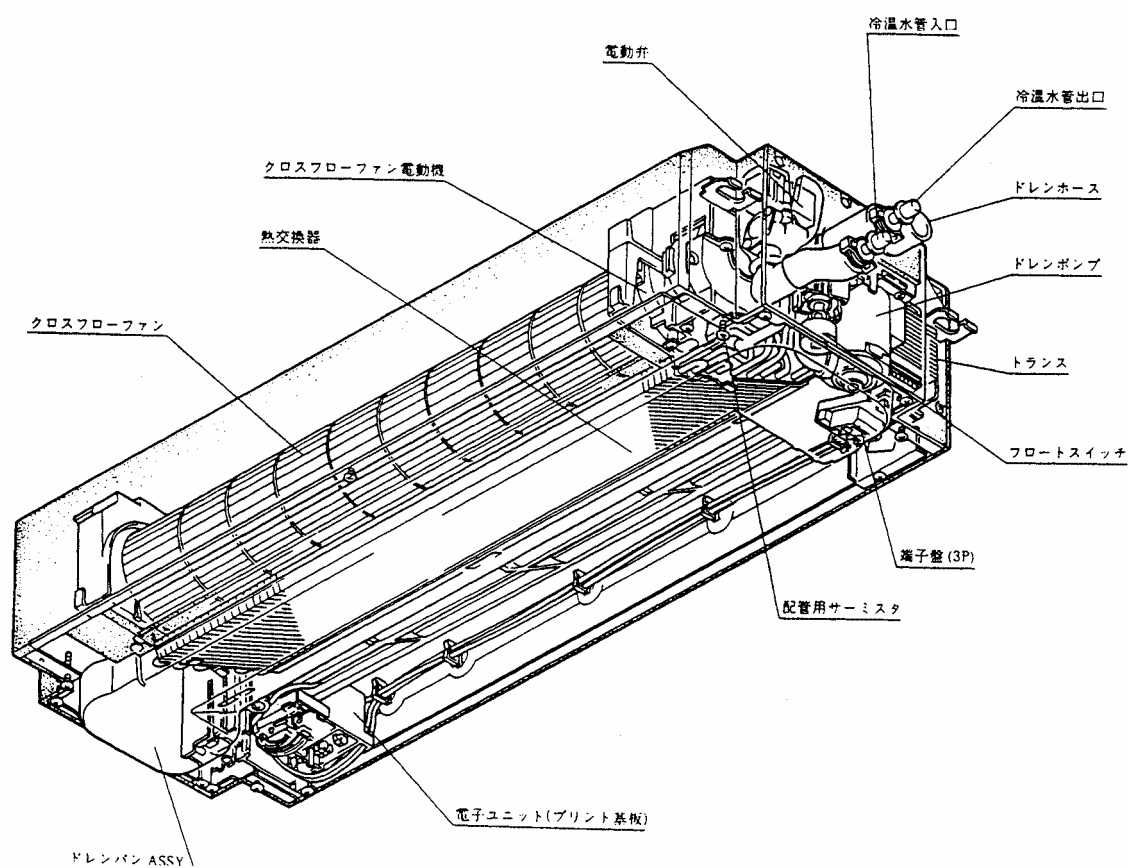
室外機仕様

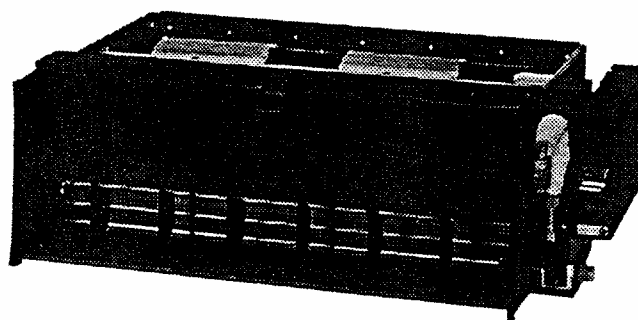
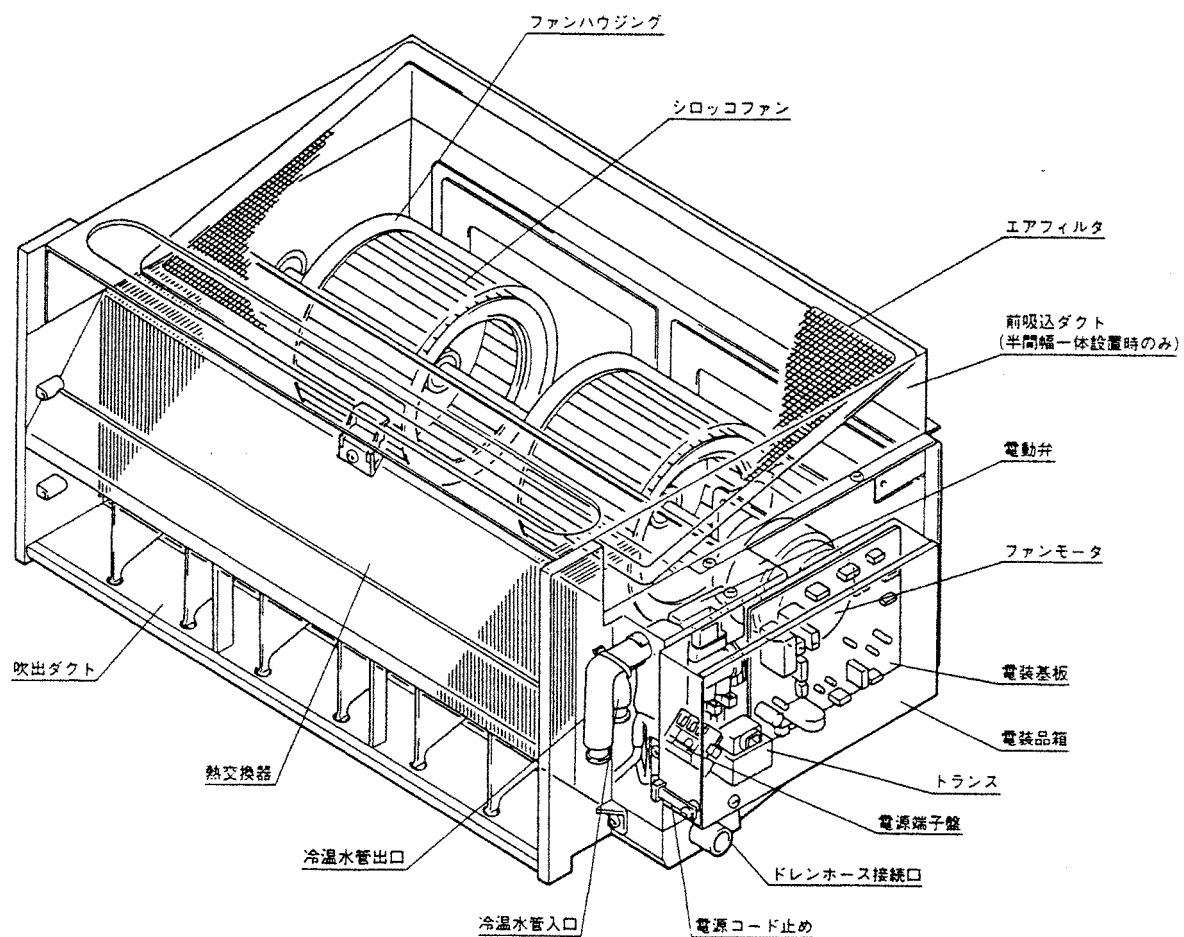
形式				
設置方式			屋外設置据置型	
外形寸法（mm）			高さ795×幅785×奥行350	
質量（kg）			98（運転時110）	
ガ　ス			R1/2（15A）オス	
接続	電　　源		AC100V，50/60Hz，3芯（うち１芯アース）	
	給　　水		R1/2（15A）オス	
	冷暖房（往・戻）		G1/2（15A）オス	
	信号線		室内機２芯，床暖コントローラ３芯	
	排水（オーバーフロー）		R1/2（15A）オス	
消費電力（W）	最大時		500	
	冷房定格時		430	
	暖房定格時		180	
	凍結予防運転時		180	
騒音値 dB（A）	冷房時		49	
	暖房時		49	
点火方式			連続放電ダイレクト点火式	
熱動弁			外付け対応、駆動用端子数２	
双方向通信			自動試運転対応、接続端子数７	
冷房	能力 kW（kcal/h）	定格	5.0（4300）	
		最小	1.4（1200）	
	冷房往き温度（℃）		7	
	ポンプ機外揚程kPa（mH$_2$O）		73.5（7.5）10L/min時	
暖房	能力 kW（kcal/h）	定格	7.2（6200）	
		最小	1.4（1200）	
	暖房往き温度（℃）		約60（床暖立上がり時約65）	
	ポンプ機外揚程 kPa（mH$_2$O）	室内機使用時	42（4.3）9L/min時	
		床暖使用時	51（5.2）10L/min時	
	許容システム水量（L）		50（暖房タンク有効容量1.0L）	
	給水方式		漏水検知機能付自動給水	
凍結予防装置			セラミックヒーター、ポンプ循環（3.5℃ ON）（3℃ ON）	
立ち消え安全装置			フレームロッド	
高温再生器過熱防止装置			バイメタルスイッチ（手動復帰）（185℃）	
冷媒凍結防止装置			蒸発器サーミスタ（０℃）	
過熱防止装置			温度ヒューズ（214℃、152℃）	
過電流防止装置			電流ヒューズ（7A）	
漏電安全装置			漏電ブレーカ（15mA、0.1秒）	
ファン回転検出装置			ホールIC	
誘導雷保護装置			バリスタ	
溶液・冷温水循環ポンプロック対策			過電流保護装置	
溶液・冷温水循環ポンプ回転数検出			ホールIC	
ガスの種類			13A	LPG
ガス消費量 kW（kcal/h）	冷房	定格	5.33（4590）	0.38kg/h
		最小	1.74（1500）	0.125kg/h
	暖房	定格	9.3（8000）	0.67kg/h
		最小	1.74（1500）	0.125kg/h
燃焼形式			ブンゼン燃焼、強制押し込み	
メーンバーナの形状			スリット炎孔、ステンレスブレス	
付属品			ハーネスセット、水準台、アース棒	
別売品			転倒防止金具、CU風向変更板、排気口カバー	
日水協認可登録番号			Ｂ－７	
Ｅ－ＣＯＮ端子			2Pコネクタ	
電源周波数転換方法			50/60Hz共用	
転換可能ガス種			13A－LPG	

（３）壁掛け形室内機

① 外 観 図

② 構 造 図

（4）天井埋込カセット形室内機

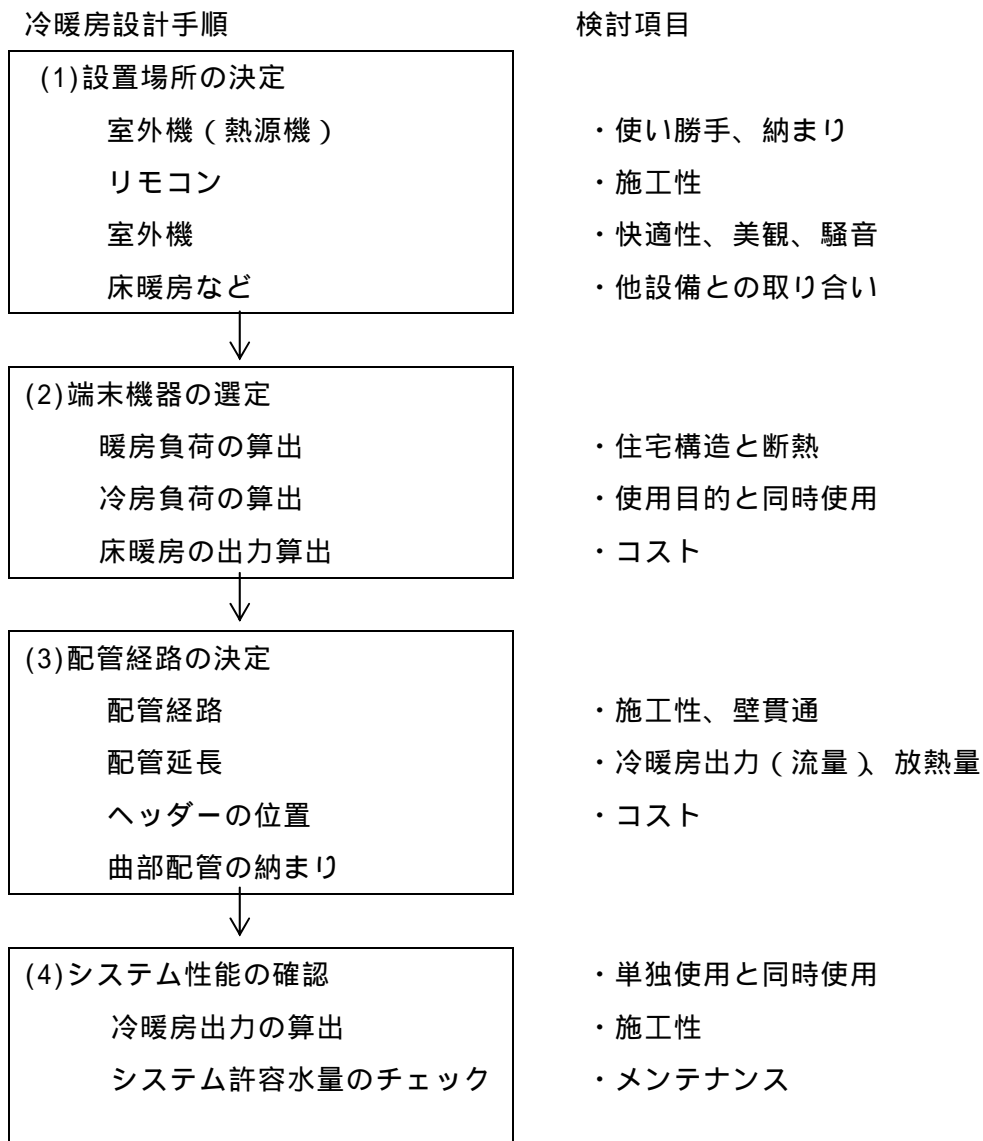
① 外 観 図

② 構 造 図

（5）隠ぺい形室内機

① 外 観 図

② 構 造 図

３．２　設置と施工

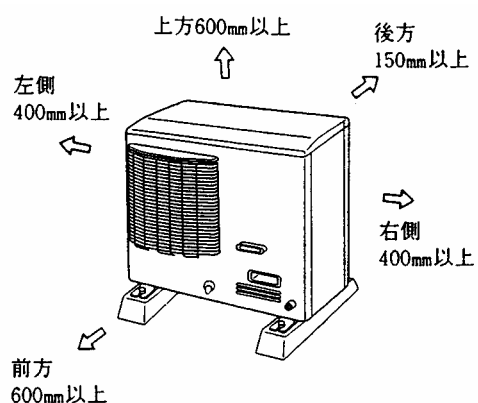
３．２．１　設備設計

（１）設計手順

ガス冷温水エアコンは、冷温水を用いて冷房・暖房を行う。基本的には、給湯暖房と同様の設計方法になる。端末（室内機、床暖）、配管は特に指定したものを使用する。

冷暖房設計手順	検討項目
(1)設置場所の決定	
●室外機（熱源機）	・使い勝手、納まり
●リモコン	・施工性
●室外機	・快適性、美観、騒音
●床暖房など	・他設備との取り合い
↓	
(2)端末機器の選定	
●暖房負荷の算出	・住宅構造と断熱
●冷房負荷の算出	・使用目的と同時使用
●床暖房の出力算出	・コスト
↓	
(3)配管経路の決定	
●配管経路	・施工性、壁貫通
●配管延長	・冷暖房出力（流量)、放熱量
●ヘッダーの位置	・コスト
●曲部配管の納まり	
↓	
(4)システム性能の確認	・単独使用と同時使用
●冷暖房出力の算出	・施工性
●システム許容水量のチェック	・メンテナンス

① 設置場所の決定

室外機（熱源機）は、配管からの放熱量を少なくするために総配管延長ができるだけ短くなるように配置する。

また、メンテナンス、性能確保のため、機器の前方・後方・側方・上方スペースを充分に考慮する。

② 端末機器の選定

冷暖房負荷を算出し、負荷に見合うエアコンを選定する。

冷暖房負荷の算出方法は、給暖同様、簡易算出法で算出する。

床暖房の設計は、室内機の設計と異なる部分があるので、床暖房設計方法を参照する。

〈室外機の端末組み合わせ〉

室　内　機（壁掛）	1.6kW・2.0kW・2.5kW
室　内　機（天井埋込）	3.2kW・2.5kW
室　内　機（隠ぺい型）	2.5kW・2.0kW
床　暖（仕上材・方式）	別表参照
床暖コントローラ	双方向用のみ
熱動弁ユニット	指定品（ＯＰ品）使用

この表以外は使用できない

③ 配管経路の決定

・配管経路

建築図面で配管経路を決定する。配管が長いと圧力損失が増え、放熱量も大きくなるため、ヘッダーの位置を工夫し、配管はできるだけ短くなるように配管経路を決定する。

・配管延長とサイズ

室内機の能力を確保するため、配管延長を設計する。

配管サイズは次の通り。

部　　　位	配管サイズ	部　　材
室外機～冷温水ヘッダー	銅　管15Ａ（15ｔ断熱材付）	冷温水銅管
冷温水ヘッダー～端末機	樹脂管10Ａ（12ｔ断熱材付）	断熱付ペア樹脂管

※７Ａ樹脂管は使用しないこと

〈ポイント〉

・流速は、0.3～1.5m/sの範囲内で設計する。

・冷水と温水で若干配管圧力損失が異なるので注意する。
（設計データ参照）

・ヘッダーは分離方式のみ。点検口のある床下など点検可能な場所に取付ける。

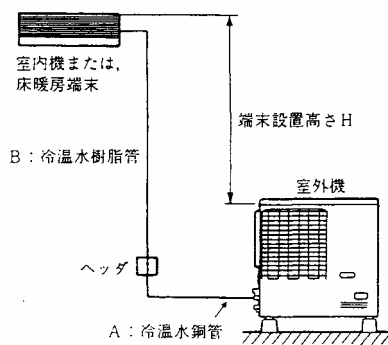
・配管最大延長と最大設置高さ

端末の種類によって、どちらも変わるので注意する。

下図に従って設置する。

・　配管システム図

		天井カセット形	壁掛け形	床暖房	天井カセット形	壁掛け形	床暖房	天井カセット形	壁掛け形	床暖房
A	冷温水銅管（室外機～冷温水ヘッダー）	１５ｍ			１０ｍ			５ｍ		
B	冷温水樹脂管（冷温水ヘッダー～室内機）	１０ｍ	１５ｍ		１２ｍ	１８ｍ		１４ｍ	２１ｍ	
H	設定高さ（冷温水シスターン～室内機上部）	8.3m(床暖房時は、7.8m)			←			←		
機外システム許容水量（Ｌ）		４６			←			←		

※各項目の最大値を組み合わせて使用する場合は、システム全体で圧損・ポンプ揚程のチェックをしてください。

④　システム性能の確認

・冷房出力の算出

基本的に算出方法は給暖熱源機と同じ。

冷房定格性能の90％以上になることを確認する。

・暖房出力の算出

基本的に算出方法は給暖熱源機と同じ。

暖房定格性能の100％以上になることを確認する。

・同時使用時の能力分配

端末の組み合わせにより、能力が配分される。

同時使用率を考慮して、端末の組み合わせを選ぶ。この表以外の組み合わせは、原則不可だが、住戸の断熱性能（高断熱住宅）や使用形態により可能な場合がある。

⑤　同時使用時の冷房能力の目安（日本冷凍空調工業会の表示）

最大能力　5.0kW

運転台数（台）	室内機組合せ（ｋW）	室内冷房能力（ｋW）			合計能力（ｋW）
		A室	B室	C室	
1台	2.0	2.0 5.5～8.3畳			2.0
	2.5	2.5 6.8～10.4畳			2.5
	3.2	3.2 8.8～13.3畳			3.2
2台	2.0+2.0	2.0 5.5～8.3畳	2.0 5.5～8.3畳		4.0
	2.0+2.5	2.0 5.5～8.3畳	2.5 6.8～10.4畳		4.5
	2.0+3.2	1.9 5.2～7.9畳	3.1 8.5～12.9畳		5.0
	2.5+2.5	2.5 6.8～10.4畳	2.5 6.8～10.4畳		5.0
	2.5+3.2	2.2 6.0～9.1畳	2.8 7.7～11.6畳		5.0
3台	2.0+2.0+2.0	1.7 4.7～7.1畳	1.7 4.7～7.1畳	1.7 4.7～7.1畳	5.0
	2.0+2.0+2.5	1.5 4.1～6.2畳	1.5 4.1～6.2畳	1.9 5.2～7.9畳	5.0
	2.0+2.0+3.2	1.4 3.8～5.8畳	1.4 3.8～5.8畳	2.2 6.0～9.1畳	5.0
	2.0+2.5+3.2	1.3 3.5～5.4畳	1.6 4.4～6.7畳	2.1 5.7～8.7畳	5.0
	2.5+2.5+2.5	1.7 4.7～7.1畳	1.7 4.7～7.1畳	1.7 4.7～7.1畳	5.0
	2.5+2.5+3.2	1.5 4.1～6.2畳	1.5 4.1～6.2畳	2.0 5.5～8.3畳	5.0

上段：冷房能力（ｋW）

下段：冷房可能面積

・同時使用時の偏流対策

端末どうしの配管長さの差が大きいと同時使用したときに配管の長い方に冷温水が流れず、能力が確保できない場合がある。

この場合は、短い方の配管を延長するか、ヘッダー部分に偏流防止ジョイントを使用する。天井カセット、床暖端末を除く、壁掛け室内機の樹脂配管長が５ｍ以下の場合は、偏流防止措置を行う必要がある。(流量計算を行って設計した場合は、この限りではない。)

・システム許容水量のチェック

冷暖房用冷温水の膨張を室外機内蔵の膨張タンクで吸収している。したがって、システム水量がタンクの膨張吸収量内であることが必要。

機外許容システム水量	46　L

〈参　考〉

㋑　冷温水管　内径10㎜

１ｍ当りの保有水量……（$\pi\times1.0^2/4$）×100＝78.5cc/m

ペアチューブで往復同じ長さであることから２倍して

78.5×２＝157cc/m→0.16Ｌ/m

㋺　15Ａ冷温水銅管　内径15.88㎜

１ｍ当りの保有水量……（$\pi\times1.588^2/4$）×100＝198cc/m

往戻管同じ長さであるとすると熱源機と同じヘッダー間の長さ１ｍ当りは２倍となり　198×２＝396cc/m→0.4Ｌ/m

㋩　ＲＮＡＨ－20W／25W　内機保有水量　2.0Ｌ/台

㊁　3.2kW天井カセットタイプ　内機保有水量　3.0L/台

⑥　床暖房について

㋑　熱動弁の選定と設置場所

熱動弁の選定

・熱動弁ユニットは指定品のみを使用。

・床暖房リモコンは、Ｄユカコントローラのみ、他のコントローラは使えない。

設置場所

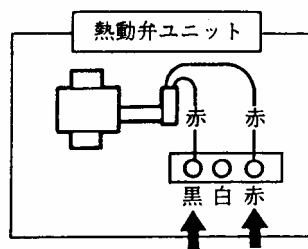
・点検可能な場所に取り付ける。

・隠ぺい配管の場合はヘッダー部の近くに取り付ける。

配線接続（電源、信号線）

・信号線（３芯）は床暖房リモコン（双方向通信対応）と室外機配線する。

・熱動弁ユニットの電源（100Ｖ、２芯）は室外機から供給する。

＊電源２芯線は端子台表示の黒と赤に接続する。（熱動弁用赤線に接続）

㈺　配管方法

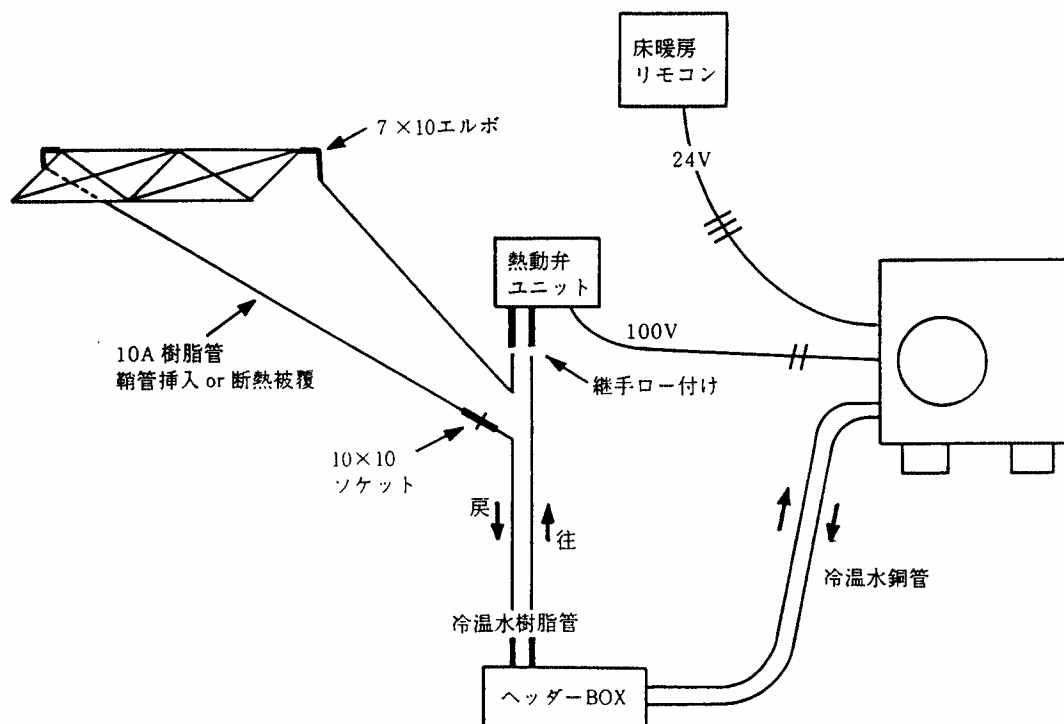
＊熱動弁ユニットは、接続銅管が下向き（垂直）になるように取り付ける。

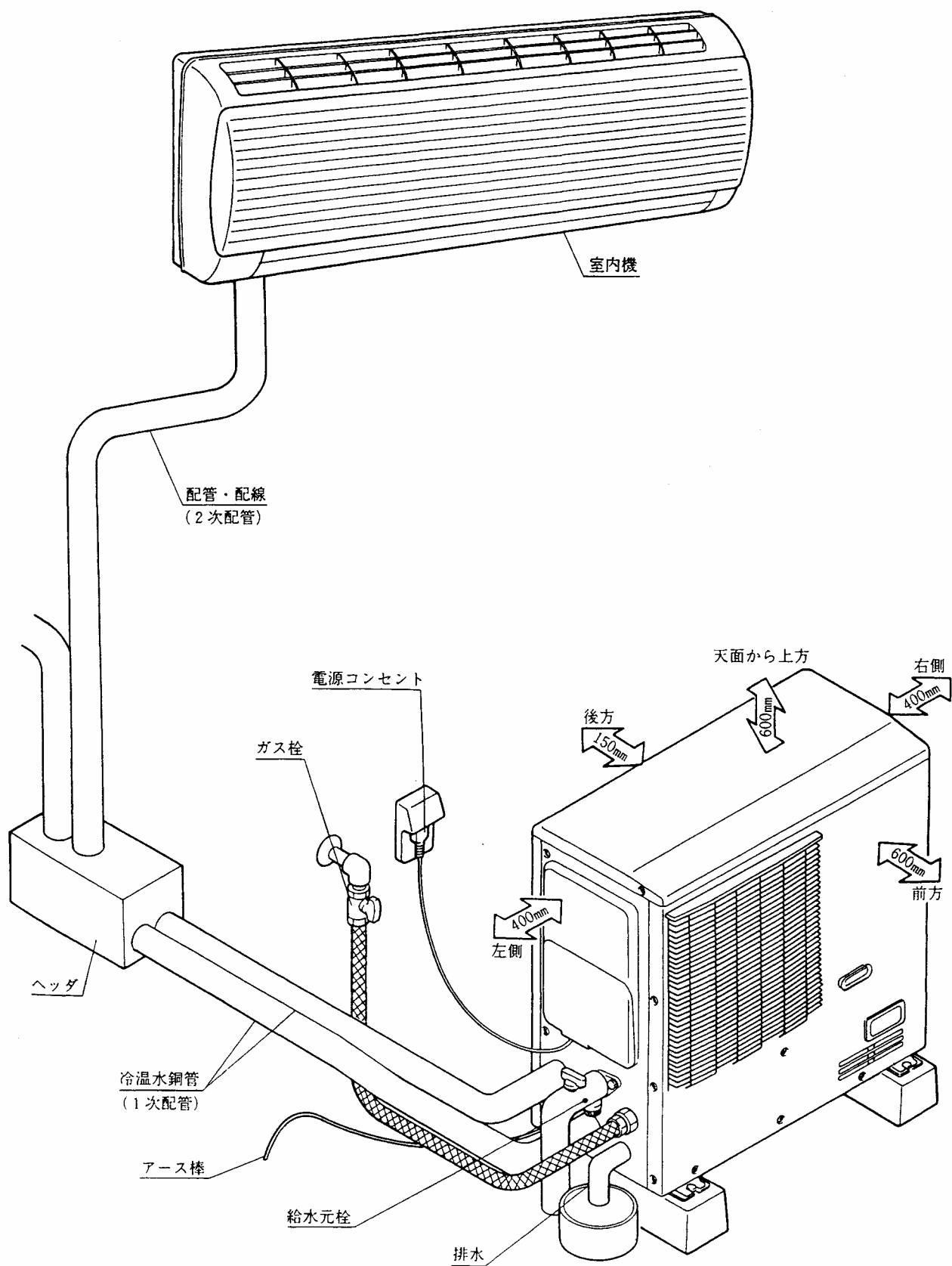
・ヘッダーから熱動弁ユニットまでは冷温水樹脂管（10Ａ）を使用する。

＊ヘッダーＢＯＸのしまいを考慮（冷温水樹脂管１ｍ程度必要）

・熱動弁ユニット以降は樹脂管10Ａで配管する。（７Ａは使わない）

・配管は露出しないように、すべて鞘管に通す又は断熱材（10ｔ）を被覆する。

＊ヘッダー部の処理は別項処理（室外機の設置・施工の工事説明書参照）手順通り

３．２．２　設備施工工事

（１）標準設置図

（2）施工フロー

①　新築住宅設置の場合

	決定事項、その他	施　　工	準備品（部材含）
図面付け	端末機、付属部品の種類 取り付け位置 （配管位置出し対応 室内機ドレン配管排水位置 室外機の設置場所 ヘッダー位置(点検口の有無) 冷温水配管ルート　配管長 端末機（床暖）敷設位置 電源取り出し方法 アース取り出し方法		機器、付属品 偏流防止ジョイントの要否
隠蔽配管仕込み	樹脂配管位置出し（内壁開口） ドレン取り出し位置 冷温水ヘッダー取付け方向 位置 天井開口位置 付属部品(熱動弁)取付位置 信号線、電源機種 アース線仕込み要否 検査圧 〈クギ打ち〉、漏洩確認	冷温水配管仕込み 位置出し（管端処理） 固定 ドレン管仕込み 断熱処理 固定 ヘッダー取付け 固定、断熱処理 天カセ本体取付け（型紙） 付属部品取付 端末機(床暖)敷設 信号線。電源線仕込み 仕込み配管封入	冷温水銅管、冷温水樹脂管 ネジ付T足、寸切り坊、管端プラグ、樹脂管バンド サドルバンド（フレキサドルB） ＶＰ管 10t断熱材 サドル 冷温水ヘッダーセット （ジョイント、プラグ、クイックファスナー、両押え金具、他） （断熱ＢＯＸセット、インシュロック） 吊り金具セット 同梱品（ジョイント、クイックファスナー、断熱材） 付属品接続部材 樹脂管バンド 信号線、電源線、結線材料 アース線 コンプレッサー、圧力計
室内機取付け	壁開口位置 （配管、ドレン） 天カセ本体水準確認	室内機取付け 配管接続、断熱処理 信号線、アース線接続 ドレン排水確認 天カセグリル取付け ドレン排水確認	同梱品（ジョイント、クイックファスナー、断熱材） 結線材料
室外機設置	基礎選定 機器水準 配管接続レイアウト 排水位置 配管レイアウト	下地ならし（水平出し） 水平調整 冷温水接続 ガス接続 給水接続（各地仕様） 排水接続（間接排水） 電源接続 信号線接続 アース線接続 漏洩検査	土：スカイベース、コンクリ：アンカーボルト 同梱品（接続ジョイント金具、パッキン） 設置基準通り バルブ ＶＰ管 プラグ付電源コード 同梱品（コネクタ）２芯、３芯信号線 同梱品（アース線） アース線 結線材料 コンプレッサー、テストポンプ
試運転	連動動作確認 エラー信号有無 室外機水抜きの要否	自動試運転 注水、性能確認 水抜き	室内機吹出し温度確認 端末機（床暖）温度確認
完　了			

②　既築住宅設置の場合

工程	決定事項、その他	施　　工	準備品（部材含）
現場調査	旧機器の有無 室外機の設置場所 基礎の種別 分岐取り出し位置、ルート決め ガス、給水、電気、排水 室内機の設置場所 貫通穴位置 電源取りだし方法 アース取り出し方法 ドレン排水位置 ヘッダー位置 冷温水配管ルート、配管長 端末機（床暖）敷設位置 耐候対策方法 化粧処理（カバー長、種、色） 耐候テープ処理		機器、付属品 偏流防止ジョイントの要否
室内機取付け	樹脂配管位置出し（内壁開口）	旧機器取り外し 壁貫通加工 室内機取付け 信号線、電源線接続 アース線接続	同梱品（ジョイント、クイックファスナー、断熱材） 信号線、電源線、結線材料 アース線
露出配管	固定方法、位置 ヘッダー取付け方向 配管耐候処理	配管接続、断熱処理 ドレン管接続、延長処理 ヘッダー部取付け 固定、断熱処理 ＢＯＸ表面耐候処理 化粧カバー取付け 耐候テープ巻	冷温水銅管、外壁支持金具 冷温水樹脂管、サドルバンド、樹脂管バンド ＶＰ管、延長用ホース ヘッダーセット （継手、プラグ、クイックファスナー、両押え金具） （断熱ＢＯＸセット、インシュロック） 耐候テープＨＧタイプ
室外機設置	基礎選定 機器水準 配管接続レイアウト 排水位置 配管レイアウト	下地ならし（水平出し） 水平調整 冷温水接続 ガス接続 給水接続（各地仕様） 排水接続（間接排水） 電源接続 信号線接続 アース線接続 漏洩検査	土：スカイベース、コンクリ：アンカーボルト 同梱品（接続ジョイント金具、パッキン） 設置基準通り バルブ ＶＰ管 プラグ付電源コード 同梱品（コネクタ）２芯、３芯信号線 同梱品（アース線） アース線 結線材料 コンプレッサー、テストポンプ
試運転	連動動作確認 エラー信号有無 室外機水抜きの要否	自動試運転 注水、性能確認 水抜き	室内機吹出し温度確認 端末機（床暖）温度確認
完　了			

（３）システムの配管・配線

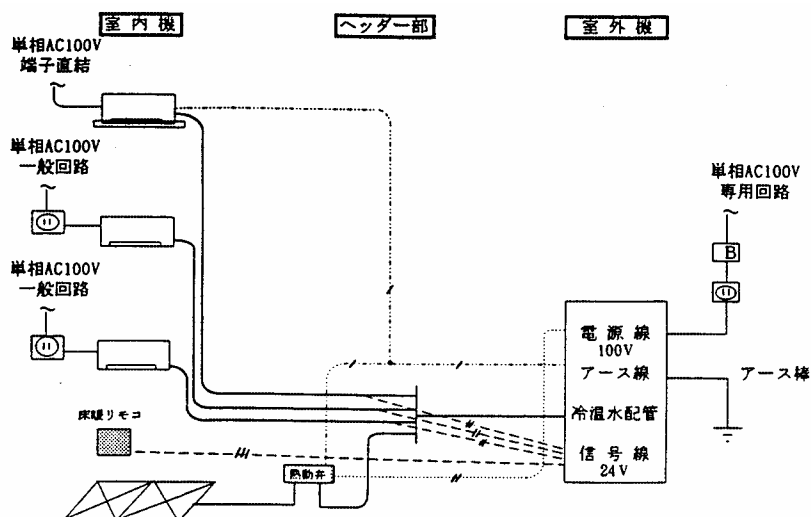
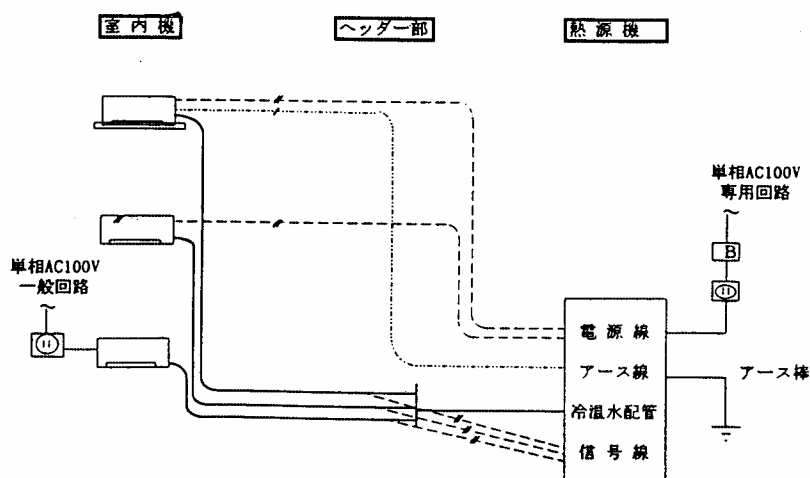
・室外機の電源供給は、専用ブレーカーＡＣ100Ｖ、15Ａで屋外（防滴型）コンセントを取り付ける。

・室外機から室内機への電源供給端子は２系統分ある。配線は２芯ＶＶＦケーブルφ0.6×２になる。

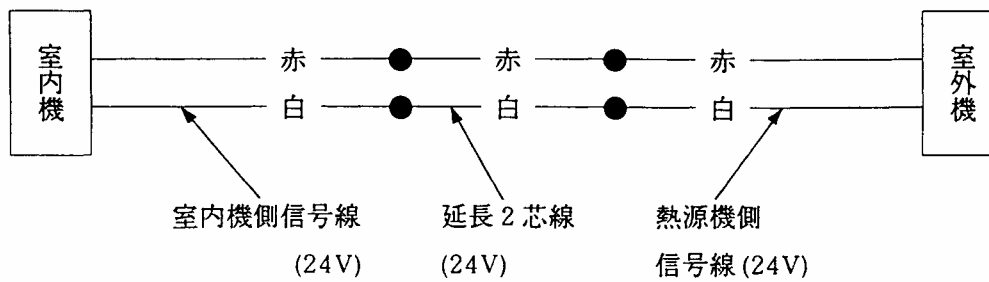
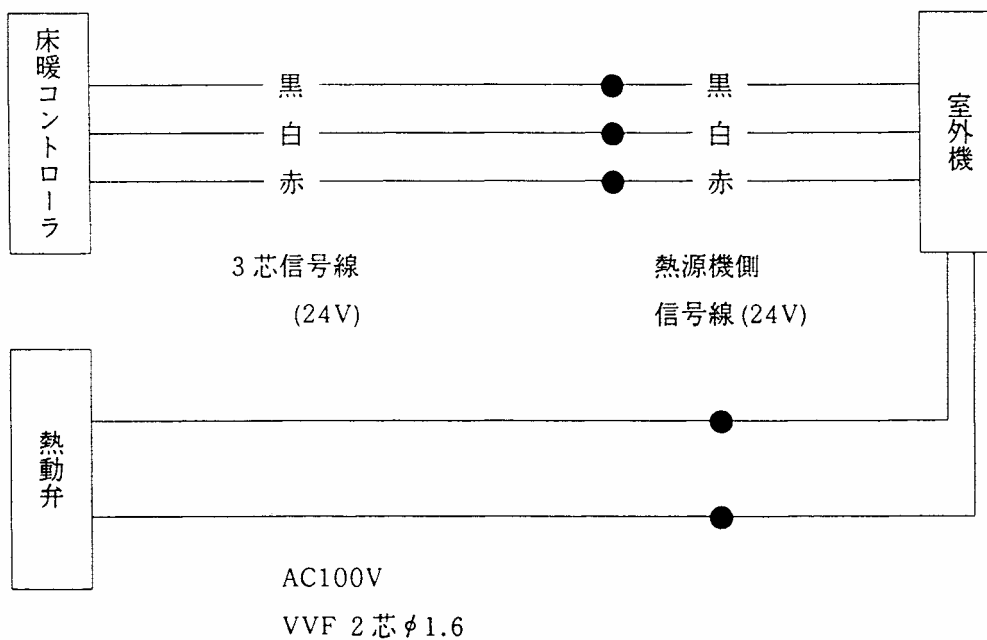
・室外機からヘッダーまでの配管は、冷温水銅管（15Ａ、断熱材15ｔ）を用いる。

・ヘッダーから室内機までの配管は、冷温水樹脂管を用いる。

・信号線は、24Ｖ、２芯線を室内機ごとに各々室外機へ配線する。

・冷温水樹脂管は信号線３芯入り。ヘッダーから室内機までの配線は、この３芯の内２芯（赤、白）を使用する。

室外機から電源供給無しの場合

（注）冷温水樹脂管は必ず着色側を往に使用し、間違えて逆流接続が絶対ないように注意すること。ルールを無視すると、間違えやすいばかりか、その場でわかっていてもサービス時に混乱してトラブルのもととなる。

（４）室内機と室外機の結線図

・室内機の場合（インテリジェント接続）

・床暖房端末の場合（インテリジェント接続）

（5）設置工事後の点検確認

・チェックリスト　室内機のチェックは、室内機の工事説明書で確認してください。

点検項目	点 検 内 容	チェック
ガス工事	ガス種は、銘板に表示されているガス種に適合していますか。	
	ガス漏れはないか、ガス漏れは確認してありますか。	
	室外機の近くに、専用のガス栓はありますか。	
配線工事	電源電圧（100V）・周波数は、銘板に表示されている電源に適合していますか。	
	アース線は接続してありますか、また本体に確実に固定されていますか。	
	室外機と室内機周の配線に誤配線はありませんか。	
	各配線コードともコード止めで確実に止められていますか。	
	電源接続口の電源カバーとコードとのシール（雨侵入防止パッキン）は確認してありますか。	
	屋外コンセントは、防雨型になっていますか。	
配管工事	各配管の接続□からの水漏れはありませんか。	
	各配管の保温施工は十分ですか。	
	排水は、間接排水がしてありますか。	
	ドレンの排水は確実ですか、先端は開放されていますか。	
	配管は確実に固定されていますか、不安定な箇所はありませんか。	
	配管の往、戻のクロス配管はありませんか。	
	給水接続口・冷温水戻接続口の水フィルターにごみが付いていませんか。	
	配管の耐圧検査は行いましたか。	
安定設置	設置後電源を切る場合は、凍結予防のため冷温水・給水の水抜きを行ないましたか。（不凍液が入っている場合は除きます。）	
	室外機はアンカーボルトなどで固定されていますか。	
	室外機の水平調整はしてありますか。	
	室外機から振動などによる音の発生はありませんか。	
壁面との離隔距離	室外機と壁面との距離は十分ですか。前後左右のうち2方向は開放状態にされていますか。 正面：600mm以上、上面：600mm以上、後面：150mm以上、右・左側面：400mm以上	
	吸気・排気が十分にできる場所に設置されていますか。	
	可燃物との離隔距離は十分ですか。火災予防上の措置は十分ですか。	
	排気口と障害物・窓などとの離隔距離は十分ですか。機器の排気ガスが窓から入ったりしませんか。	

消費者への取扱説明

1. 取扱説明書によって、機器の取扱いを説明してください。
   設置工事、運転完了後に、使用上の注意事項、正しい使用方法をお客様に説明して下さい。また、保証書に必要事項を記入のうえ、「取扱説明書」とともに保存していただくようお願いをしてください。
2. 凍結予防運転のため、できるだけ電源を切らないことをお願いしてください。やむを得ず、電源を切る場合は、取扱説明書の「凍結による破損予防について」により、冷温水、給水の水抜きの方法について説明してください。誤った使用方法で運転された場合、重大な事故の原因になることがあります。